ANEXO IV

PLANO DE EXPLORAÇÃO DO METR Ô

Consulta Pública
Concorrência SETOP _____/2012

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 5
2. INTRODUÇÃO 6
3. DESCRIÇÃO DO PROJETO 8
3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS 8
3.2. CONCEPÇÃO DAS LINHAS 10
3.2.1. Linha 1 10
3.2.2. Linha 2 11
3.2.3. Linha 3 13
4. APOIO A FISCALIZAÇÃO DA OBRA DA LINHA 3 16
5. SERVIÇOS PRELIMINARES DA LINHA 1 19
5.1. SEGURANÇA DA VIA E ESTAÇÕES 19
5.2. SEGURANÇA E CONFORTO DOS USUÁRIOS 19
5.3. REVISÃO DA COMUNICAÇÃO VISUAL DAS ESTAÇÕES 20
5.4. FECHAMENTO DA FAIXA DE DOMÍNIO 21
5.5. SALAS PARA POLÍCIA MILITAR/CIVIL DO ESTADO DE MINAS GERAIS 21
5.6. SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÉDICO DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA 21
5.7. EXPLORAÇÃO DE ESPAÇOS COMERCIAIS E PUBLICITÁRIOS 22
6. INVESTIMENTOS NAS LINHAS 1, 2 E 3 23
6.1. INTERVENÇÕES OBRIGATÓRIAS 26
6.1.1. ITV 1: Elaboração de projetos executivos das Linhas 1 e 2 26
6.1.2. ITV 2: Elaboração de projetos executivos da Linha 3 26
6.1.3. ITV 3: Implantação do Trecho Eldorado – Novo Eldorado e Construção da Estação Novo Eldorado 26
6.1.4. ITV 4: Melhoria e adequação da Estação Eldorado 29
6.1.5. ITV 5: Melhoria e adequação da Estação Cidade Industrial 32
6.1.6. ITV 6: Melhoria e adequação da Estação Vila Oeste 35
6.1.7. ITV 7: Melhoria e adequação da Estação Gameleira 36
6.1.8. ITV 8: Construção da Estação Nova Suíça 38
6.1.9. ITV 9: Melhoria e adequação da Estação Calafate 40
6.1.10. ITV 10: Melhoria e adequação da Estação Carlos Prates 41
6.1.11. ITV 11: Melhoria e adequação da Estação Lagoinha 43
6.1.12. ITV 12: Melhoria e adequação da Estação Central 46
6.1.13. ITV 13: Melhoria e adequação da Estação Santa Efigênia 48

6.1.14. ITV 14: Melhoria e Adequação da Estação Santa Tereza 49
6.1.15. ITV 15: Melhoria e adequação da Estação Horto 51
6.1.16. ITV 16: Melhoria e adequação da Estação Santa Inês 52
6.1.17. ITV 17: Melhoria e adequação da Estação José Cândido da Silveira 54
6.1.18. ITV 18: Melhoria e adequação da Estação Minas Shopping 55
6.1.19. ITV 19: Melhoria e adequação da Estação São Gabriel 56
6.1.20. ITV 20: Modernização do Pátio São Gabriel 58
6.1.21. ITV 21: Melhoria e adequação da Estação 1º de Maio 60
6.1.22. ITV 22: Melhoria e adequação da Estação Waldomiro Lobo 62
6.1.23. ITV 23: Melhoria e adequação da Estação Floramar 63
6.1.24. ITV 24: Melhoria e adequação da Estação Vilarinho 65
6.1.25. ITV 25: Integração com Pontos de Parada de Ônibus – Linha 1 67
6.1.26. ITV 26: Melhoria e adequação da Via Permanente – Linha 1 67
6.1.27. ITV 27: Aquisição de equipamentos e sistemas – Linha 1 68
6.1.28. ITV 28: Melhoria e adequação de Material Rodante – Linha 1 78
6.1.29. ITV 29: Aquisição inicial de Novos Trens – Linha 1 80
6.1.30. ITV 30: Aquisição de Novos Trens – Linha 1 – antes da operação da Linha 2 80
6.1.31. ITV 31: Implantação de Estacionamento na Estação Eldorado 80
6.1.32. ITV 32: Implantação de Estacionamento na Estação Cidade Industrial 80
6.1.33. ITV 33: Implantação de Estacionamento na Estação Gameleira 81
6.1.34. ITV 34: Implantação de Estacionamento na Estação Calafate 82
6.1.35. ITV 35: Implantação de Estacionamento na Estação Lagoinha 83
6.1.36. ITV 36: Implantação de Estacionamento na Estação Central 84
6.1.37. ITV 37: Implantação de Estacionamento na Estação Horto 85
6.1.38. ITV 38: Implantação de Estacionamento da Estação José Cândido 86
6.1.39. ITV 39: Implantação do Trecho Nova Suíça – Salgado Filho e Construção das Estações Amazonas e de Salgado Filho 87
6.1.40. ITV 40: Implantação do Trecho Salgado Filho – Ferrugem e Construção das Estações Vista Alegre e de Ferrugem 99
6.1.41. ITV 41: Implantação do Trecho Ferrugem – Barreiro e Construção das Estações Mannesmann e do Barreiro 110
6.1.42. ITV 42: Aquisição de equipamentos e sistemas – Linha 2 122
6.1.43. ITV 43: Aquisição de Material Rodante – Linha 2 139
6.1.44. ITV 44: Implantação de Centro de Apoio – Linha 2 140

6.1.45. ITV 45: Construção de transposição da via férrea por pedestres – Linha 2 141
6.1.46. ITV 46: Salas para Polícia Militar/Civil – Linha 2 141
6.1.47. ITV 47: Serviço de Atendimento Médico de Urgência e Emergência 141
6.1.48. ITV 48: Construção de Passagens Inferiores de veículos – Linha 2 141
6.1.49. ITV 49: Implantação de Estacionamentos – Linha 2 142
6.2. INTERVENÇÕES CONDICIONADAS 142
6.2.1. ITVC 1: Aquisição de Novos Trens – Linha 1 – antes da operação da Linha 3 142
6.2.2. ITVC 2: Aquisição de equipamentos e sistemas – Linha 3 142
6.2.3. ITVC 3: Aquisição de Material Rodante – Linha 3 161
6.2.4. ITVC 4: Salas para Polícia Militar/Civil – Linha 3 161
6.2.5. ITVC 5: Serviço de atendimento médico de urgência e emergência – Linha 3 162
6.2.6. ITVC 6: Estudos para implantação de estacionamentos – Linha 3 162
7. CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO 163
8. OPERAÇÃO METROVIÁRIA 169
9. GESTÃO DOS ESTACIONAMENTOS 177
10. GESTÃO AMBIENTAL 178
11. DESAPROPRIAÇÕES, REMOÇÕES E REASSENTAMENTOS DAS LINHAS 1, 2 E 3 179
11.1. CONCEITO DE VALOR 179
11.2. TRECHO DA LINHA 1 180
11.3. TRECHO DA LINHA 2 180
11.4. TRECHO DA LINHA 3 180
12. TÉRMINO DA CONCESSÃO 181

1. APRESENTAÇÃO

O presente plano de exploração tem por objetivo definir as premissas que orientarão os licitantes na formatação de um Plano de Exploração do Metrô com detalhamento dos programas de operação, conservação e manutenção, gestão ambiental, investimentos e obras para construção e de implantação de melhorias.

Todas as intervenções deverão atender no mínimo as especificações dos projetos básicos a serem entregues pelo PODER CONCEDENTE.

2. INTRODUÇÃO

Os investimentos no sistema de transporte sobre trilhos, além de estruturar com racionalidade o sistema de transporte urbano, contribuem para aumentar o potencial de universalização dos serviços de transporte e gerar impactos positivos para uma parcela significativa dos cidadãos – com o aumento da capacidade de transporte e a redução nos tempos de deslocamento, ainda, concorrerão para a melhoria da qualidade de vida da população da RMBH, tanto na questão da mobilidade urbana propriamente quanto na questão ambiental, já que a frota de veículos da Região Metropolitana alcançou níveis que já começam a comprometer seriamente a qualidade do ar da região.

Em Belo Horizonte, o Metrô é atualmente é administrado pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos – CBTU, sociedade de economia mista vinculada ao Ministério das Cidades e se encontra, já há algum tempo, em processo de descentralização[1].

A concretização das metas estabelecidas se dará por meio da celebração de um convênio, firmado entre os entes federais, estaduais e municipais envolvidos, com objetivo de propiciar melhoria das condições socioeconômicas da população dos municípios; o incremento da eficiência produtiva dos principais setores da economia, relacionados ao serviço; a modernização tecnológica e a otimização da qualidade do transporte público metropolitano.

Neste contexto, tal convênio deverá regular os termos do processo de descentralização e do processo de delegação[2], devendo conduzir a vinculação do processo de descentralização ao de delegação – Licitação na modalidade Parceria Público-Privada (PPP).

1 Processo de descentralização: é o processo que compreende todos os atos e providências necessários para a descentralização do transporte ferroviário urbano e metropolitano de passageiros da RMBH, compreendendo a transferência, a implantação, a modernização, a ampliação e a recuperação dos serviços do Metrô BH, conforme art. 103-A da Lei Federal n. 10.233/01 e demais normais aplicáveis.

2 Processo de delegação: é o processo que compreende todos os atos necessários à delegação do serviço do Metrô BH, por meio de parceria entre o setor público e o investidor privado, e em cooperação entre os entes federativos, a ser efetivada mediante sua delegação, por licitação, para a contratação de parceria público-privada, na modalidade e regime de execução apropriados, nos termos da legislação invocada.

O processo de PPP retomará o processo de investimentos no Metrô BH, a fim de atender as metas previstas nestes instrumentos legais, que visam: a universalização do serviço; a melhoria das condições socioambientais e da infraestrutura social urbana, com redução do volume de veículos em circulação na Região Metropolitana de Belo Horizonte; e a redução do déficit do sistema para torná-lo superavitário.

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Ao longo de sua existência, o Metrô BH demandou e produziu muitos estudos sobre seu funcionamento e características. Destes, vários implicavam em propostas de alterações na configuração de suas linhas, com variações de maior ou menor amplitude, desde a verificação de um traçado mais apropriado, e o atendimento a pontos específicos, até a criação de novas linhas.

O presente Plano de Exploração Metroviário propõe que o Sistema de Transporte Metroviário de Passageiros, previsto para a Região Metropolitana de Belo Horizonte, seja constituído das três linhas a seguir:

- Linha 1 – Novo Eldorado a Vilarinho → A ampliar.
- Linha 2 – Barreiro a Nova Suíça → A implantar.
- Linha 3 – Savassi a Lagoinha → A implantar.

Ressalta-se que tal sistema já estava previsto nos planos da CBTU e no PDDI.

A Figura 1 ilustra o conjunto de linhas que irá compor a configuração prevista do Metrô BH, cujos trechos serão incorporados ao longo do período da concessão.

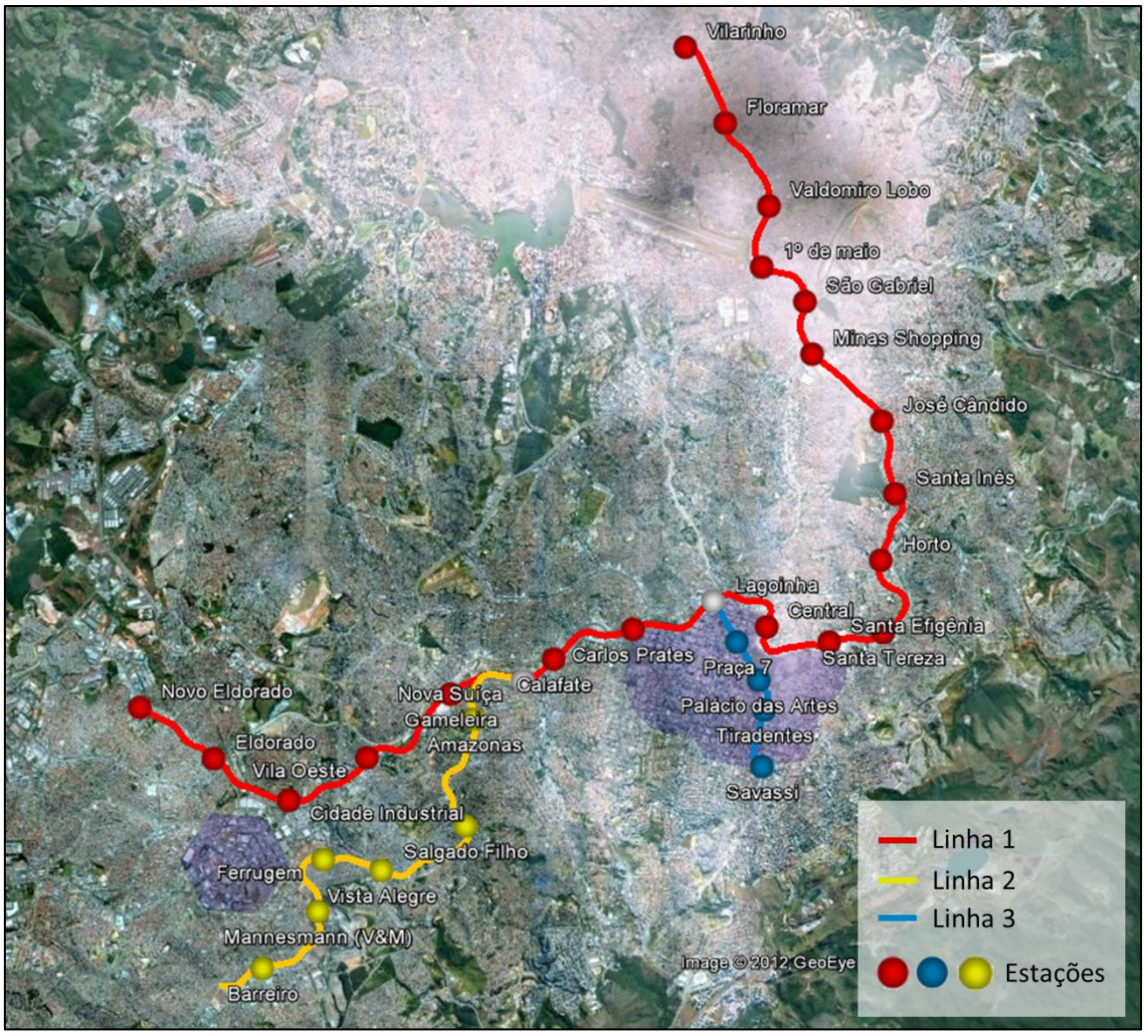

Figura 1: Linhas Integrantes do Sistema Metrô BH

3.2. CONCEPÇÃO DAS LINHAS

3.2.1. Linha 1

A Linha 1 está implantada entre as estações Eldorado, no Município de Contagem, e Vilarinho, na Região de Venda Nova, em Belo Horizonte.

O trecho, atualmente com dezenove estações, tem sua diretriz básica acompanhando o leito ferroviário (linha de carga), desde a Estação Eldorado até a Estação Horto, depois da qual recebe uma retificação até a Estação São Gabriel e se afasta definitivamente até atingir o eixo da pista central existente ao longo da Avenida Cristiano Machado, até a Avenida Vilarinho, utilizando-se o espaço da pista originalmente destinada a ser exclusiva de ônibus.

A Linha 1 atravessa predominantemente áreas residenciais, mas com instalações industriais de porte, principalmente na Cidade Industrial. Aproxima-se também de centros comerciais importantes, como os existentes no Bairro Eldorado, na região de Venda Nova e Cidade Nova, além de tangenciar a Área Central de Belo Horizonte.

Para a Linha 1 prevê-se, de uma maneira geral, os seguintes serviços:

- Melhoria e adequação da via permanente e das estações existentes.
- Ampliação da via até a Estação Novo Eldorado, a partir da Estação Eldorado e construção da Estação Novo Eldorado.
- Construção da estação Nova Suíça.
- Adequação e melhorias do Pátio São Gabriel.

Deverão ser elaboradas obras de melhorias nas estações, melhorias da infraestrutura, superestrutura e segurança das vias, bem como do material rodante e de quaisquer equipamentos necessários ao atendimento do nível de serviço exigido, incluindo a eventual compra de novos equipamentos e carros, caso necessário. Estas melhorias devem ser executadas com o menor impacto possível na operação da linha. As intervenções terão como objetivo principal a melhoria da qualidade de atendimento ao usuário e do ambiente de trabalho aos operadores. Além disso, essas obras deverão considerar a melhoria da condição de acessibilidade dos usuários.

O Trecho Novo Eldorado – Vilarinho terá 21 estações operacionais: Novo Eldorado; Eldorado; Cidade Industrial; Vila Oeste; Gameleira; Nova Suíça; Calafate; Carlos Prates; Lagoinha; Central; Santa Efigênia; Santa Tereza; Horto; Santa Inês; José Cândido; Minas Shopping; São Gabriel; 1º de Maio; Waldomiro Lobo; Floramar e Vilarinho. A Figura 2 ilustra o traçado da Linha 1.

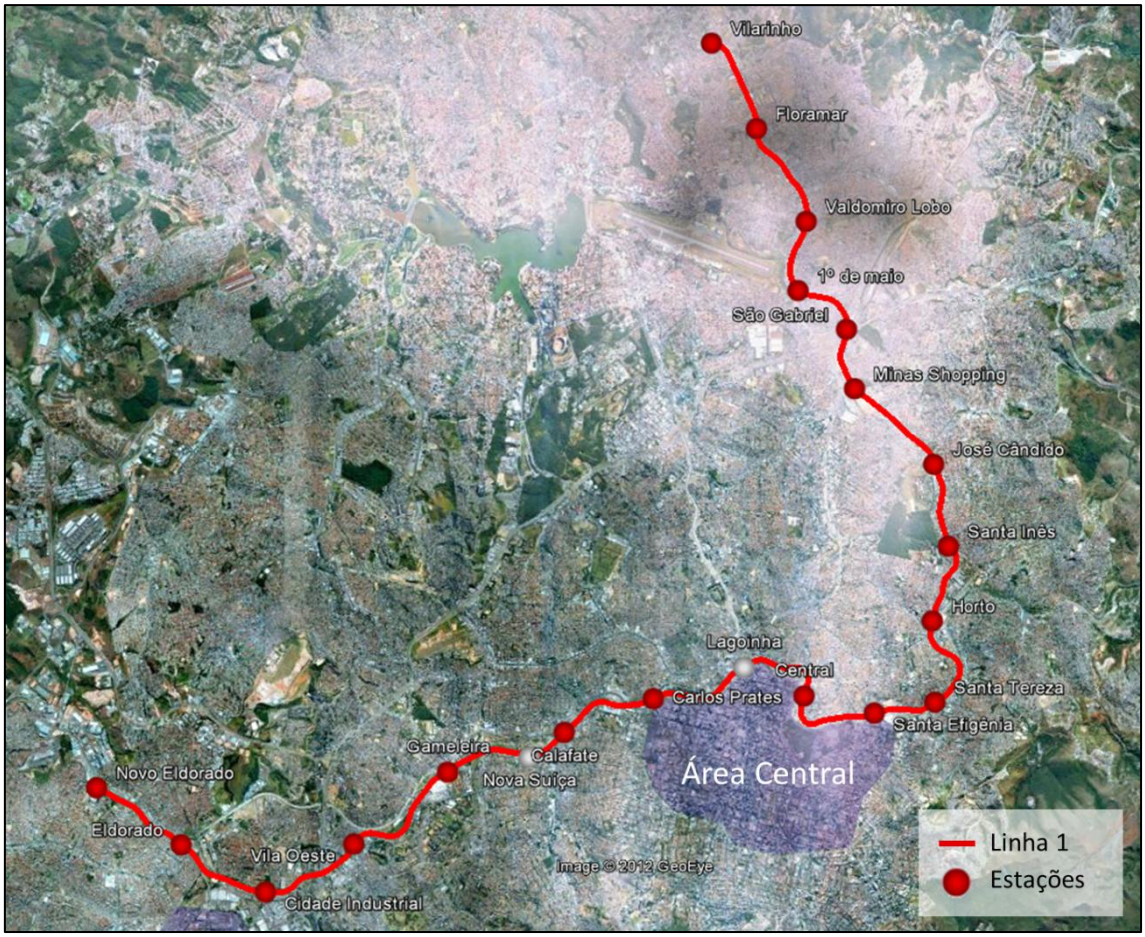

Figura 2: Traçado da Linha 1

3.2.2. Linha 2

O trecho Barreiro – Nova Suíça tem sua diretriz básica margeando o leito do Ribeirão Arrudas, a Avenida Teresa Cristina e acompanhamento a Linha férrea de carga. Partindo de uma região industrial (Barreiro e Cidade Industrial), atravessa uma área predominantemente residencial densamente povoada e de uso misto: industrial, residencial, comercial e especiais (hospitais, igrejas, escolas, etc.).

Este segmento foi proposto para atender diretamente as regiões Barreiro e Oeste de Belo Horizonte, e, indiretamente, aos seguintes municípios da RMBH: Ibirité, Sarzedo, Mário Campos, Brumadinho e Contagem. A população destes locais, além de ser parcela significativa no contexto metropolitano, devido à estrutura viária existente, tem atendimento de transporte público praticamente exclusivo pela Avenida Amazonas atualmente bastante sobrecarregada.

A Linha 2 atenderá a ligação da Região do Barreiro localizada a sudoeste do município de Belo Horizonte integrando-se à Linha 1 na Estação Nova Suíça (na região oeste), a ser construída.

O trecho Barreiro – Nova Suíça, que teve sua construção iniciada em março de 1998, se encontra paralisado desde 2003. O trecho terá aproximadamente 10,5 km de extensão, em via dupla, terá conexão com a Linha 1 via Estação Nova Suíça e compartilhará com a Linha 1 o Centro de Manutenção de São Gabriel e o complexo que abriga hoje o Centro Administrativo e o CCO – Centro de Controle Operacional.

Prevê-se também para este trecho um pátio de Estacionamento e de manutenção em local a ser definido.

O sentido preferencial de circulação será o anti-horário, ou seja, os trens circularão da Estação Barreiro até a Estação Nova Suíça, pela Via 1, e da Nova Suíça até a Estação Barreiro, pela Via 2.

O trecho Barreiro – Nova Suíça terá 7 estações operacionais: Barreiro; Mannesmann; Ferrugem; Vista Alegre; Salgado Filho, Amazonas e Nova Suíça. A Figura 3 ilustra o traçado da Linha 2.

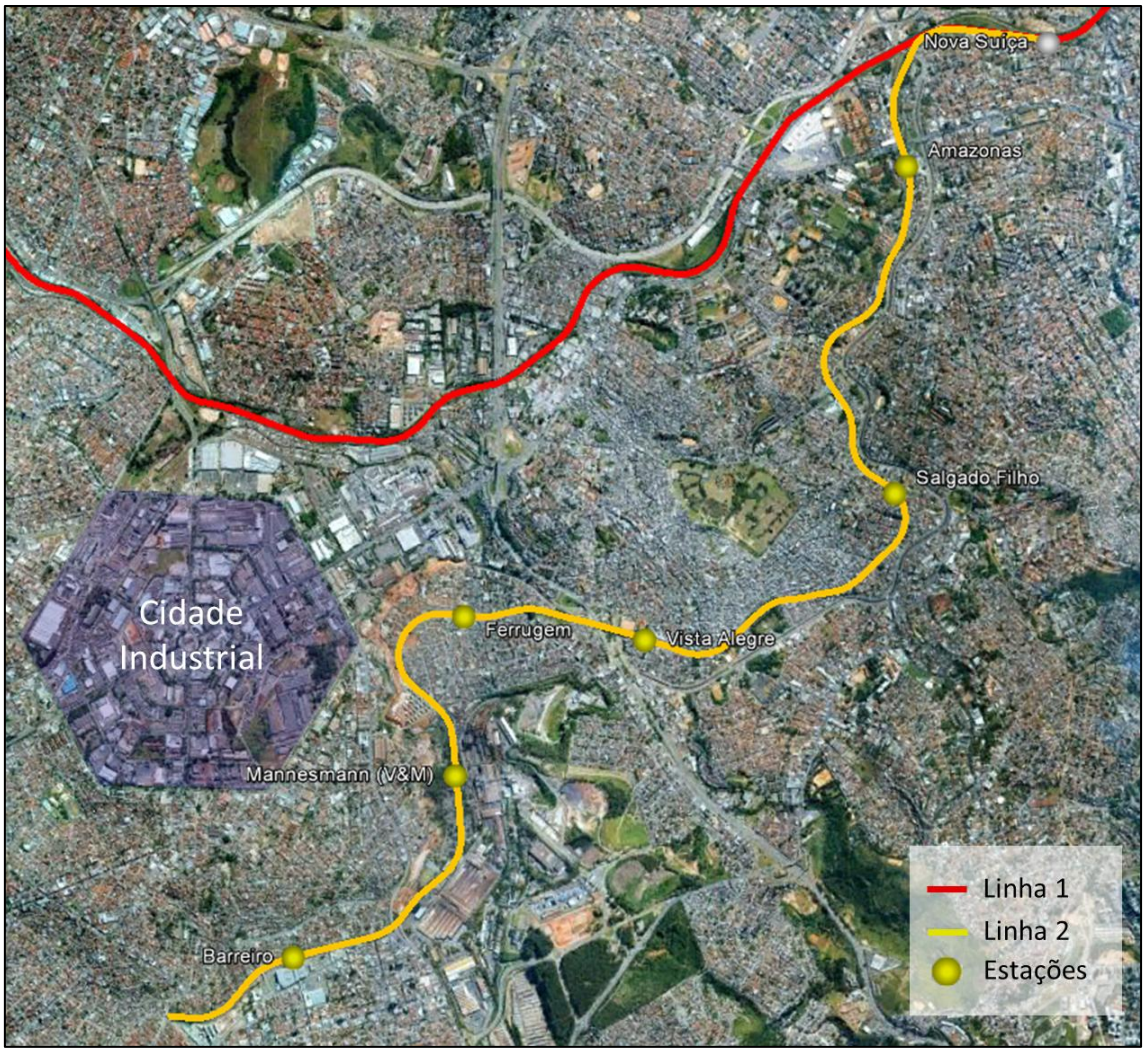

Figura 3: Traçado previsto para a Linha 2

3.2.3. Linha 3

A Linha 3 foi planejada para atender a ligação da região da Savassi com a região da Lagoinha. O traçado preliminar, que lhe é proposto, é subterrâneo em toda a sua extensão, em via dupla, terá conexão com a Linha 1 via Estação Lagoinha e terá aproximadamente 4,5 km, ao longo do qual estão previstas 5 estações, considerando a construção de um Centro de Manutenção Provisório subterrâneo, onde, no futuro, funcionará a estação SENAI, e uma zona de manobras e estacionamento na estação Savassi. O Centro de Controle Operacional desta linha será também incorporado ao complexo que abriga atualmente o Centro Administrativo e o CCO da Linha 1.

O trecho Savassi – Lagoinha utilizará a Avenida Afonso Pena como eixo de passagem, seguindo pela Rua Pernambuco e parte da Avenida Cristovão Colombo para chegar à Savassi, próximo a região do atual Shopping Pátio Savassi. Comportará cinco estações e atenderá a pontos importantes da Área Central, dentre os quais se destacam a própria região da Savassi, a Praça da Liberdade (onde se situam vários centros culturais), o Parque Municipal e o Palácio das Artes (nas proximidades da área hospitalar), o prédio da Prefeitura de Belo Horizonte, a Praça Sete de Setembro e a atual Estação Rodoviária.

Importante destacar que haverá uma Estação de Integração com a Estação Lagoinha da Linha 1 do trecho de superfície, permitindo então uma conexão entre a Linha 1 e a Linha 3 pelo sistema metroviário. Além disso, o Atual Terminal Rodoviário de Belo Horizonte (TERGIP) será deslocado para a região do São Gabriel, deixando-o disponível apenas para operações de ônibus da região metropolitana.

A opção por se implantar este segmento com tecnologia metro-ferroviária e subterrânea se deve principalmente ao fato de estarem esgotadas as possibilidades de incremento da velocidade no sistema ônibus, dentro das condições disponíveis nos sistemas viário e de trânsito.

A Figura 4 ilustra o traçado da Linha 3.

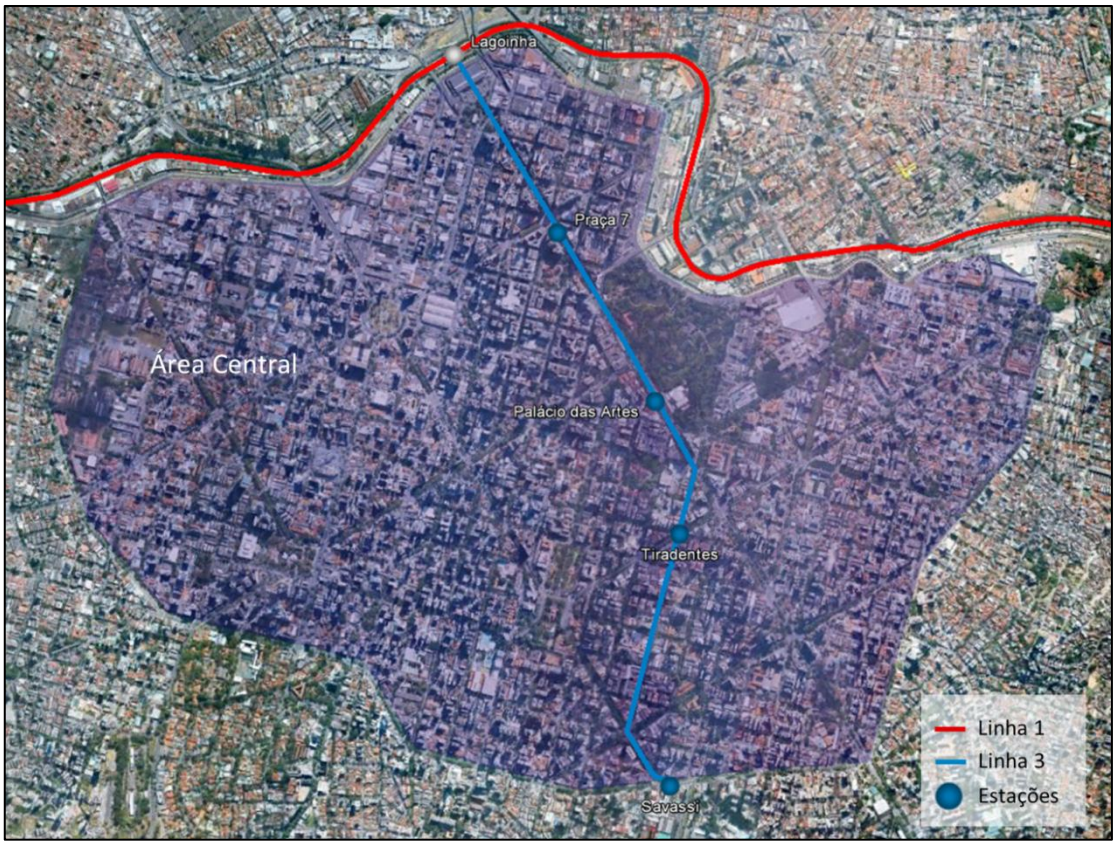

Figura 4: Traçado previsto para a Linha 3

4. APOIO A FISCALIZAÇÃO DA OBRA DA LINHA 3

No que diz respeito exclusivamente a Linha 3, a CONCESSIONÁRIA deverá apoiar o PODER CONCEDENTE na fiscalização de todo o andamento das Obras Civis e de Via Permanente dessa linha quando da sua execução, contribuindo para garantir que as obras sejam executadas observando o fiel cumprimento dos projetos, das normas e especificações estabelecidas, das demais condições contratuais.

Os demais investimentos (Sistemas de Telecomunicações, Controle, Material Rodante, dentre outros) serão realizados pela CONCESSIONÁRIA por meio de intervenções condicionadas, detalhados mais adiante.

As atividades a serem desenvolvidas pela CONCESSIONÁRIA no apoio ao PODER CONCEDENTE serão as seguintes:

- Dar apoio à elaboração e acompanhamento de todos os processos de desapropriações necessários a viabilização dos trabalhos a serem executados.
- Acompanhar, com pessoal especializado e com instrumental apropriado, cada etapa da obra, zelando pelo cumprimento dos projetos executivos e especificações técnicas dos serviços.
- Relatar ao PODER CONCEDENTE sem ônus, permanentemente, para providências, o estágio e qualidade de cada uma das etapas das obras.
- Executar sem ônus para o PODER CONCEDENTE, o número mínimo de ensaios, definidos pelas normas, métodos e instruções em vigor, acompanhando e verificando a qualidade dos ensaios realizados.
- Providenciar a realização, de ensaios e estudos necessários ao bom acompanhamento das obras, de modo a verificar e complementar os ensaios feitos pelas construtoras, quando necessário.
- Manter em meio físico e digital nos escritórios de campo, de forma organizada, todos os boletins de ensaios tecnológicos e levantamentos topográficos e geotécnicos suplementares, bem como acompanhar, verificar e avaliar os mesmos.
- Dar suporte aos levantamentos necessários à realização das medições.

- Dar apoio ao PODER CONCEDENTE em suas análises, através de projetos detalhados, para os problemas técnicos ou contratuais, ocorrentes no transcurso das obras.
- Dar apoio às adequações necessárias aos projetos em fase de obra.
- Comunicar ao PODER CONCEDENTE a fim de permitir correções em serviços que estejam sendo executados em desacordo com o projeto ou com as especificações técnicas, assim como as demais ocorrências capazes de interferir com o transcorrer normal da obra.
- Informar ao PODER CONCEDENTE sobre o cumprimento das especificações ambientais e a execução das medidas de proteção ambientais previstas no projeto de engenharia e nos programas ambientais contratados.
- Comunicar ao PODER CONCEDENTE se os serviços estão dentro das normas de segurança de tráfego, e de trabalho, com sinalizações adequadas.
- Assessorar o PODER CONCEDENTE na análise das reivindicações das Construtoras, sob qualquer aspecto, como os relacionados com os prazos, custos, métodos executivos, soluções técnicas, etc., emitindo pareceres e laudos técnicos sobre os assuntos.
- Analisar, avaliar e emitir, quando solicitado pelo PODER CONCEDENTE, Relatório Técnico sobre assuntos que envolvam modificações de contratos, suspensão parcial ou total de serviços, execução de serviços não previstos nos contratos, composição de preços de novos serviços.
- Informar ao PODER CONCEDENTE o cumprimento dos cronogramas de execução, comunicando qualquer descumprimento para que sejam tomadas as providências às eventuais penalidades previstas em contrato.
- Responsabilizar-se por todas as informações fornecidas ao PODER CONCEDENTE mantendo-as devidamente arquivadas.
- Manter atualizados os controles físico-financeiros das obras, possibilitando ao PODER CONCEDENTE, conhecer, a todo momento, o seu andamento cronológico, quantitativo e financeiro, assegurando-lhe as necessárias condições de decidir, em tempo hábil, eventuais medidas cabíveis.

- Elaborar relatórios mensais com informações sobre o andamento dos contratos das obras, em seus aspectos técnicos, financeiros e administrativos, assim como os problemas verificados e as providências necessárias a serem tomadas.
- Ao final das obras, a CONCESSIONÁRIA, deverá elaborar o Relatório Final de Obra, em três vias, contendo o "*AS BUILT*", informando seu histórico, e antecedentes desde a fase de projeto e todos os eventos técnicos, administrativos e financeiros relevantes ocorridos, bem como fornecer indicações sobre as alterações dos projetos ocorridas e seus motivos e recomendações para os serviços de conservação.

  Este relatório será resultado do levantamento e registro das modificações introduzidas no projeto original e suas revisões efetivamente implantadas, contendo textos explicativos e justificativos, planilhas de quantidades e desenhos das soluções adotadas.
- Serão de propriedade do PODER CONCEDENTE todas as peças dos trabalhos executados pela Empresa CONCESSIONÁRIA em decorrência das supervisões de obras, impressos e em meio digital.

5. SERVIÇOS PRELIMINARES DA LINHA 1

Os serviços necessários à implantação das intervenções estão previstos no período de concessão do Metrô BH. Já no início da concessão (Ano Inicial) deverão ser feitos serviços preliminares na Linha 1, única linha existente, relacionados à segurança da via e estações, ao usuário e demais serviços, descritos a seguir.

Todos os serviços preliminares da Linha 1 deverão ser realizados com o prazo máximo de 6 meses a partir do início da concessão.

5.1. SEGURANÇA DA VIA E ESTAÇÕES

Estão previstos os seguintes serviços:

- Revisão da faixa de vedação, obstruindo todos os acessos ilegais.
- Instalação de câmeras de vigilância na via permanente ligadas ao CCO e às Estações.
- Revisão de todas as passarelas em mau estado de conservação, sem iluminação e/ou perigosas sob o ponto de vista de segurança pública e para a operação do Metrô.
- Revisão de aspectos de segurança do usuário como piso antiderrapante, corrimãos, avisos.
- Elaboração de matriz de risco e diretrizes de contingência, bem como treinamento de funcionários e padronização de procedimentos para orientação em caso de pânico (incêndio, falha de trens, superlotação, etc).

5.2. SEGURANÇA E CONFORTO DOS USUÁRIOS

Estão previstos os seguintes serviços:

- Revisão da comunicação visual externa, aumentando a integração da estação com a sua região, e interna à estação (incluindo plataformas), como pintura externa e interna, placas de sinalização, modernização de mapas de arredores e do sistema metroviário.

- Revisar os meios de acessibilidade de todas as estações, deixando-os em pleno e constante funcionamento, tanto interna (dentro da estação) quanto externa (na chegada da estação) e as estações que porventura não possuam acessibilidade, que sejam implantados os meios.
- Instalar sistema de comunicação visual eletrônico em todas as estações para que o usuário possa saber os horários de chegada de, pelo menos, dos próximos 2 trens.
- Bilhetagem: viabilizar a venda de bilhetes fora da Estação e ou por meio de *vending machines* de bilhetes na estação para recarga de bilhetes, ou compra via celular ou cartão de débito, evitando filas e evitando investimentos desnecessários em cabines de bilhetagem.
- Criação de canais de atendimento direto e indireto ao usuário (Posso ajudar, Fale conosco, ouvidoria, postos fixos e móveis, etc).
- Revisão completa de todo o sistema de combate a incêndio.

5.3. REVISÃO DA COMUNICAÇÃO VISUAL DAS ESTAÇÕES

A CONCESSIONÁRIA elaborará projeto de reforma e/ou ampliação da Comunicação Visual das estações da Linha 1, com o objetivo de melhorar a identificação das estações e de seus acessos e, a orientação da população sobre a utilização do Metrô e seus equipamentos.

Este projeto incluirá placas e totens com o nome da estação, e de orientação dos usuários e transeuntes, e estudos ergonômicos de dimensões, cores, iluminação, códigos, etc. Entre as placas serão obrigatórias algumas, estrategicamente localizadas, com as informações dos horários operacionais dos dias úteis, sábados, domingos e feriados da Linha 1.

Será obrigatória a comunicação visual de segurança e informação ao usuário em, pelo menos, dois idiomas (português e inglês).

A CONCESSIONÁRIA será responsável por todos os custos envolvidos com projeto, fabricação, instalação e manutenção de todos os dispositivos de Comunicação Visual,

podendo, desde que não prejudique a divulgação das mensagens, explorá-los comercialmente.

5.4. FECHAMENTO DA FAIXA DE DOMÍNIO

Parte da faixa de domínio atual está compartilhada com as Linhas de trem de carga atualmente sob responsabilidade da Ferrovia Centro Atlântica (FCA).

Sendo assim, a CONCESSIONÁRIA analisará toda a faixa de domínio da atual Linha 1, para determinar, sob seu exclusivo critério, a necessidade de alterar parcial ou totalmente o seu fechamento, em parceria ou não com a outra Concessionária, com o propósito de minimizar a evasão da receita, ações de furto e vandalismo e invasões e ocupações indevidas da faixa

Caso a CONCESSIONÁRIA conclua pela necessidade de modificar, reforçar ou ampliar os atuais fechamentos, cercas e muro; instalar iluminação e câmeras de CFTV, cercas eletrônicas, alarmes e detectores de presença, ela será responsável por todos os custos de projeto, fabricação, construção ou instalação, e de manutenção de todos os dispositivos e obras que julgar necessárias.

5.5. SALAS PARA POLÍCIA MILITAR/CIVIL DO ESTADO DE MINAS GERAIS

A CONCESSIONÁRIA deverá, de acordo com as necessidades de cada região, disponibilizar área para implantação ou utilização em estações da Linha 1 de salas para as Polícias Militar e Civil do Estado.

5.6. SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÉDICO DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA

A CONCESSIONÁRIA analisará os projetos de todas as estações da Linha 1 com o propósito de possibilitar a implantação de implantar um serviço de atendimento médico de urgência e emergência, que terá a responsabilidade de atender aos casos de urgência e emergência que ocorrerem nas Estações e encaminhamento imediato a Hospital apropriado.

5.7. EXPLORAÇÃO DE ESPAÇOS COMERCIAIS E PUBLICITÁRIOS

As estações do Metrô BH estão em locais estratégicos, com grande potencial de demanda, que promovem a centralidade urbana. A região no seu entorno é valorizada pela facilidade de transporte, sempre num movimento de sinergia com o adensamento populacional. Por si já atraem um número de pessoas que a utilizam no seu deslocamento ou no próprio trabalho na estação.

Dependendo do fluxo de usuários, pode-se dizer que cada estação é ou pode se tornar uma grande âncora, que facilita os negócios.

Nas estações em operação do Metrô BH, que possuem espaços para comércio, a exploração se dá por meio de permissão de uso, sempre na ótica pública de transporte, na qual o empreendimento comercial não é o principal negócio.

Considerando as questões anteriormente expostas, a CONCESSIONÁRIA poderá explorar espaços comerciais e publicitários nas estações, instalações e equipamentos da Linha 1.

O mínimo de 20% (vinte por cento) dos espaços ou tempo de exposição das publicidades poderão ser utilizados sem ônus sob demanda do PODER CONCEDENTE, para divulgação de informações operacionais, campanhas de educação do usuário e campanhas de utilidade pública.

Não será permitida qualquer publicidade nos equipamentos de som dos trens e estações, que só serão utilizados para emissão de mensagens operacionais e educativas. As publicidades *in door* não poderão prejudicar os fluxos de pessoas e não poderão oferecer riscos aos usuários. Além disso, deverão ser utilizados materiais não propagadores de chama e gases tóxicos.

Especiais cuidados deverão ser dedicados à escolha das fixações destes equipamentos, para evitar seus desprendimentos, provocados pelo deslocamento de ar causado pela movimentação dos trens, e danos às instalações elétricas.

6. INVESTIMENTOS NAS LINHAS 1, 2 E 3

Os serviços necessários à implantação das intervenções estão previstos no período de concessão. As intervenções serão divididas em dois grandes grupos: intervenções obrigatórias e intervenções condicionadas. Cada intervenção obrigatória, doravante denominada "ITV", deverá ser realizada conforme cronograma de execução. Já a intervenção condicionada, doravante denominada "ITVC", por sua vez, é aquela exigida caso as condições especificadas (detalhadas mais adiante) forem atendidas, de modo a manter as condições operacionais do metrô nos patamares mínimos para o seu bom funcionamento.

Os tipos de intervenções obrigatórias são descritos na tabela a seguir:

ITV	Descrição	Limite do prazo de entrega
ITV 1	Elaboração de projetos executivos das Linhas 1 e 2	Final dos 6 primeiros meses
ITV 2	Elaboração de projetos executivos da Linha 3	Final do 3º ano
ITV 3	Implantação do Trecho Eldorado - Novo Eldorado e Construção da Estação Novo Eldorado	Final do 2º ano
ITV 4	Melhoria e adequação da Estação Eldorado	Final do 1º ano
ITV 5	Melhoria e adequação da Estação Cidade Industrial	Final do 1º ano
ITV 6	Melhoria e adequação da Estação Vila Oeste	Final do 1º ano
ITV 7	Melhoria e adequação da Estação Gameleira	Final do 1º ano
ITV 8	Construção da Estação Nova Suíça	Final do 1º ano
ITV 9	Melhoria e adequação da Estação Calafate	Final do 1º ano
ITV 10	Melhoria e adequação da Estação Carlos Prates	Final do 1º ano
ITV 11	Melhoria e adequação da Estação Lagoinha	Final do 1º ano
ITV 12	Melhoria e adequação da Estação Central	Final do 1º ano
ITV 13	Melhoria e adequação da Estação Santa Efigênia	Final do 1º ano

ITV 14	Melhoria e Adequação da Estação Santa Tereza	Final do 1º ano
ITV 15	Melhoria e adequação da Estação Horto	Final do 1º ano
ITV 16	Melhoria e adequação da Estação Santa Inês	Final do 1º ano
ITV 17	Melhoria e adequação da Estação José Cândido da Silveira	Final do 1º ano
ITV 18	Melhoria e adequação da Estação Minas Shopping	Final do 1º ano
ITV 19	Melhoria e adequação da Estação São Gabriel	Final do 1º ano
ITV 20	Modernização do Pátio São Gabriel	Final do 1º ano
ITV 21	Melhoria e adequação da Estação 1º de Maio	Final do 1º ano
ITV 22	Melhoria e adequação da Estação Waldomiro Lobo	Final do 1º ano
ITV 23	Melhoria e adequação da Estação Floramar	Final do 1º ano
ITV 24	Melhoria e adequação da Estação Vilarinho	Final do 1º ano
ITV 25	Integração com Pontos de Parada de Ônibus - Linha 1	Final do 1º ano
ITV 26	Melhoria e adequação da Via Permanente - Linha 1	Final do 1º ano
ITV 27	Aquisição de equipamentos e sistemas - Linha 1	Final do 1º ano
ITV 28	Melhoria e adequação de Material Rodante - Linha 1	Final do 1º ano
ITV 29	Aquisição inicial de Novos Trens - Linha 1	Final dos 3 primeiros meses
ITV 30	Aquisição de Novos Trens - Linha 1 - antes da operação da Linha 2	Final do 3º ano
ITV 31	Implantação de Estacionamento na Estação Eldorado	Final do 1º ano
ITV 32	Implantação de Estacionamento na Estação Cidade Industrial	Final do 1º ano
ITV 33	Implantação de Estacionamento na Estação Gameleira	Final do 1º ano
ITV 34	Implantação de Estacionamento na Estação Calafate	Final do 1º ano
ITV 35	Implantação de Estacionamento na Estação Lagoinha	Final do 1º ano
ITV 36	Implantação de Estacionamento na Estação Central	Final do 1º ano

ITV 37	Implantação de Estacionamento na Estação Horto	Final do 1º ano
ITV 38	Implantação de Estacionamento da Estação José Cândido	Final do 1º ano
ITV 39	Implantação do Trecho Nova Suíça - Salgado Filho e Construção das Estações Amazonas e de Salgado Filho	Final do 1º ano
ITV 40	Implantação do Trecho Salgado Filho - Ferrugem e Construção das Estações Vista Alegre e de Ferrugem	Final do 2º ano
ITV 41	Implantação do Trecho Ferrugem - Barreiro e Construção das Estações Mannesmann e do Barreiro	Final do 3º ano
ITV 42	Aquisição de equipamentos e sistemas - Linha 2	Final do 3º ano
ITV 43	Aquisição de Material Rodante - Linha 2	Final do 3º ano
ITV 44	Implantação de Centro de Apoio - Linha 2	Final do 3º ano
ITV 45	Construção de transposição da via férrea por pedestres - Linha 2	Final do 3º ano
ITV 46	Salas para Polícia Militar/Civil - Linha 2	Final do 3º ano
ITV 47	Serviço de Atendimento Médico de Urgência e Emergência	Final do 3º ano
ITV 48	Construção de Passagens Inferiores de veículos - Linha 2	Final do 3º ano
ITV 49	Implantação de Estacionamentos - Linha 2	Final do 3º ano

Os tipos de intervenções condicionadas são descritos na tabela a seguir:

ITVC	Descrição	Limite do prazo de entrega
ITVC 1	Aquisição de Novos Trens - Linha 1 - antes da operação da Linha 3	Final do 4º ano
ITVC 2	Aquisição de equipamentos e sistemas - Linha 3	Final do 4º ano
ITVC 3	Aquisição de Material Rodante - Linha 3	Final do 4º ano
ITVC 4	Salas para Polícia Militar/Civil - Linha 3	Final do 4º ano
ITVC 5	Serviço de atendimento médico de urgência e emergência - Linha 3	Final do 4º ano
ITVC 6	Estudos para implantação de estacionamentos - Linha 3	Final do 4º ano

Foram adotados como princípio geral que todas as intervenções deverão acompanhar um projeto executivo, bem como toda e qualquer execução de obras no sítio metroviário deverá seguir as normas e especificações nacionais e internacionais vigentes.

A CONCESSIONÁRIA será responsável pela elaboração dos projetos executivos e a realização das obras.

6.1. INTERVENÇÕES OBRIGATÓRIAS

6.1.1. ITV 1: Elaboração de projetos executivos das Linhas 1 e 2

A CONCESSIONÁRIA será responsável pela elaboração de todos os projetos executivos referentes às Linhas 1 e 2, devendo para tanto avaliar os projetos básicos disponibilizados pelo PODER CONCEDENTE. Os projetos executivos deverão ser encaminhados ao PODER CONCEDENTE para não objeção.

6.1.2. ITV 2: Elaboração de projetos executivos da Linha 3

A CONCESSIONÁRIA será responsável pela avaliação e anuência dos projetos básicos da Linha 3 e elaboração do projeto executivo. Os projetos executivos deverão ser encaminhados ao PODER CONCEDENTE para não objeção.

6.1.3. ITV 3: Implantação do Trecho Eldorado – Novo Eldorado e Construção da Estação Novo Eldorado

A ampliação até a Estação Novo Eldorado será implantada no Município de Contagem, ao longo da diretriz do leito ferroviário de carga, a partir da Estação Eldorado em direção ao pátio de manobras existente na altura do bairro Novo Eldorado, e deverá ser implantada com a mesma tecnologia utilizada na Linha 1.

Prevê-se, para a fase inicial de sua expansão, a extensão até a Estação Novo Eldorado, a partir da Estação Eldorado, conforme as alternativas apresentadas na Figura 5, onde ocorrerá a integração com o Complexo Intermodal de Passageiros de Contagem. O PODER CONCEDENTE disponibilizará os projetos executivos do Complexo Intermodal

elaborados pela Prefeitura de Contagem, e a CONCESSIONÁRIA será responsável pela execução, manutenção e conservação da área destinada à integração com o Metrô.

Figura 5: Linha 1 do Metrô BH – Trecho Eldorado a Novo Eldorado

6.1.3.1. Trecho da Estação Eldorado à Estação Novo Eldorado

O novo trecho a implantar (Eldorado – Novo Eldorado) tem aproximadamente 1,2 km de extensão de via a ser adaptada para compatibilizar o tráfego dos trens e mais 0,5 km para a - área de manobras. A linha atual opera em nível e a Estação Novo Eldorado deverá ser implantada nas proximidades da Oficina Eldorado.

O projeto da nova estação deverá estar compatibilizado com os projetos do Terminal Rodoviário e do Terminal Urbano de Integração Ônibus/Metrô em implantação na região.

As dimensões e características deste segmento são:

- 1,20 km de via permanente para reformar e adaptar;
- 1,70 km de rede aérea para reformar e adaptar;

- 1,70 km de equipamentos de sinalização e controle;
- 0,50 km para área de manobra.

O projeto deverá atender as características de via permanente, dimensionamento de plataformas, material rodante e sistemas compatíveis com os previstos para a Linha 1, no trecho Eldorado – Vilarinho. As principais características adotadas no traçado geométrico da via permanente no projeto existente foram as seguintes:

- Bitola: 1600 mm
- Rampa máxima na linha corrida: 3% em 500m
- Rampa máxima na região da plataforma: 0,75%
- Raio Horizontal Mínimo nas Vias Principais: 200 m
- Raio Horizontal Mínimo nas Vias Secundárias = 80 m
- Raio Vertical Mínimo: 2.500 m
- Superelevação Máxima: 160 mm
- Comprimento da plataforma: 200 metros
- Velocidade máxima operacional: 80 km/h
- Aparelhos de Mudança de Via Padrão UIC

6.1.3.2. Construção da Estação Novo Eldorado

Já foi realizado estudo preliminar de arquitetura para a Estação Novo Eldorado, que deve ser compatibilizado com os projetos do Complexo Intermodal de Passageiros desenvolvidos pela Prefeitura de Contagem.

A plataforma deverá prever a operação de, no mínimo, trens de oito carros, o que significa aproximadamente 180 metros de extensão.

Será necessária a implantação de um mezanino ligado ao bairro Novo Eldorado por passarelas, que também transponham toda a Via Expressa, para servir o Bairro Água Branca. A passarela deverá ser planejada de modo a contemplar infraestrutura adequada à instalação de área comercial.

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma

central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

O saguão deverá incorporar as necessidades atuais de acessibilidade: elevadores, escadas rolantes, assim como lojas e serviços de apoio aos usuários. As rampas já serão projetadas com as especificações atuais de desenvolvimento e patamares intermediários, além de sua cobertura.

6.1.4. ITV 4: Melhoria e adequação da Estação Eldorado

A Estação Eldorado é uma estação de grande porte e apresenta o maior número de embarques e desembarques em toda a Linha 1. É atualmente a única das 19 estações do Metrô BH no Município de Contagem, localizando-se entre os bairros Água Branca e Eldorado, entre a Rua Jequitibás e o córrego Água Branca / Complexo viário da Via Expressa / Av. Água Branca. A Figura 6 ilustra a configuração dessa estação.

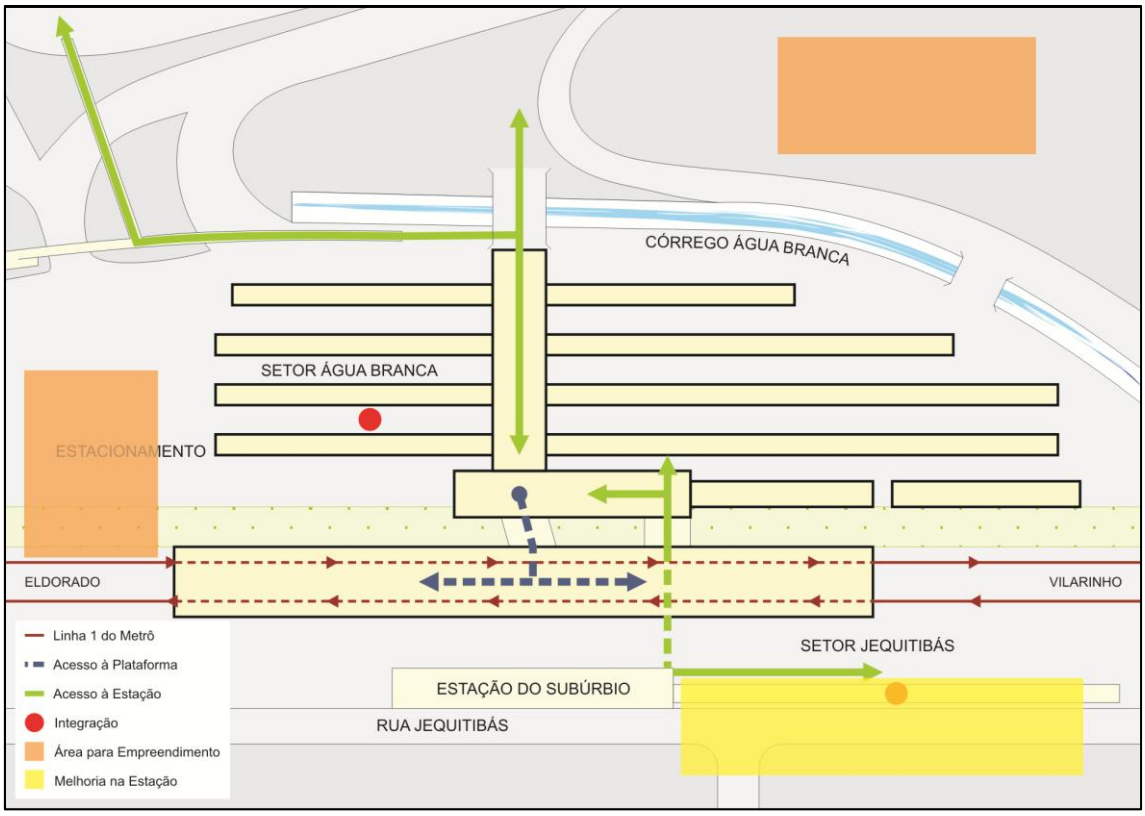

Figura 6: Estação Eldorado

A estação possui dois setores de ônibus, um de cada lado das linhas ferroviárias (metrô e carga). Estes são interligados por um túnel que passa por debaixo das linhas, servindo de acesso à plataforma do Metrô BH, e aberto ao público em geral para uso dos pedestres.

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

Possui ainda área de estacionamento, manobras, reversas regulagem dos trens, dentre outros.

As intervenções principais são:

6.1.4.1. Implantação de edificação em concreto

Implantação de uma edificação em concreto, no setor Água Branca, para as estruturas administrativas de ônibus, sanitários e o complemento de lojas, com um castelo d'água; vedação da área da estação com cercas e guaritas; reformulação do sistema de energia elétrica com instalação de grupo gerador; implantação de áreas para pessoal operacional do transporte Estadual e Municipal; implantação de pátio de estocagem de ônibus em pavimento de concreto intertravado; implantação de guaritas no estacionamento.

6.1.4.2. Modificações na estrutura administrativa

Modificações na estrutura administrativa da estação do metrô, com implantação de 5 novas bilheterias em alvenaria, junto à linha de bloqueio atual, e modificações no layout interno para adaptação das salas de controle e segurança.

6.1.4.3. Melhoria do sistema de segurança

Melhoria do sistema de segurança, com implantação de novo sistema do circuito interno de TV digital, com no mínimo 9 câmaras 360° e gravação de no mínimo 72 horas, em toda a estação, incluindo a área das plataformas de ônibus; implantação de todos os sistemas de softwares necessários à sua operacionalização.

6.1.4.4. Vedação da faixa de domínio

Vedação da faixa de domínio no padrão do metrô em mourões de concreto armado em "V" e o portão em estrutura metálica, com estruturas de fixação convencionais em concreto.

6.1.4.5. Implantação de um piso-padrão

Desenvolvimento e implantação de um piso-padrão (podotátil) da plataforma para a adequação da estação às normas de acessibilidade com dispositivos direcionais para pessoas com deficiência. Os dispositivos recomendados são de ladrilhos hidráulicos. Há necessidade de corte do pavimento existente, para implantação do novo padrão, com aperfeiçoamento e avaliação do sistema definido.

6.1.4.6. Implantação de túnel de ligação

Implantação de túnel de ligação com a Rua Jequitibás, em concreto armado, em método não destrutivo. Deverá ser implantado em uma cota de 10 metros sob as linhas e ligar o atual saguão do metrô com o subsolo da antiga estação de subúrbio. Método construtivo de túnel NATM, túnel bala ou similar, com os devidos acabamentos e com previsão de instalação de elevador.

6.1.4.7. Compra e instalação de elevador

Compra e instalação de elevador para garantir o acesso à Rua Jequitibás.

6.1.4.8. Implantação do projeto viário da Rua Jequitibás

Implantação do projeto viário da Rua Jequitibás, que prevê a implantação de canteiro central, no trecho entre a Rua Angicos e Av. General Costa e Silva, contendo modificações do alinhamento da via; realocação de postes; realização de serviços de drenagem; implantação de piso em concreto em toda a extensão dos pontos de ônibus e de piso elevado na interseção.

6.1.4.9. Recuperação do galpão da oficina

Caso a opção de implantação da Estação Novo Eldorado seja a alternativa 1, o galpão da oficina deverá ser recuperado, visando sua modernização (edificação, cobertura e todos os sistemas elétricos, de comunicação e de controle), para a guarda dos veículos ferroviários de manutenção.

6.1.5. ITV 5: Melhoria e adequação da Estação Cidade Industrial

Localizada entre o Bairro Camargos, em Belo Horizonte, e a Cidade Industrial, em Contagem, a estação se desenvolve em um mezanino elevado sobre a linha do Metrô BH, conforme ilustra a Figura 7.

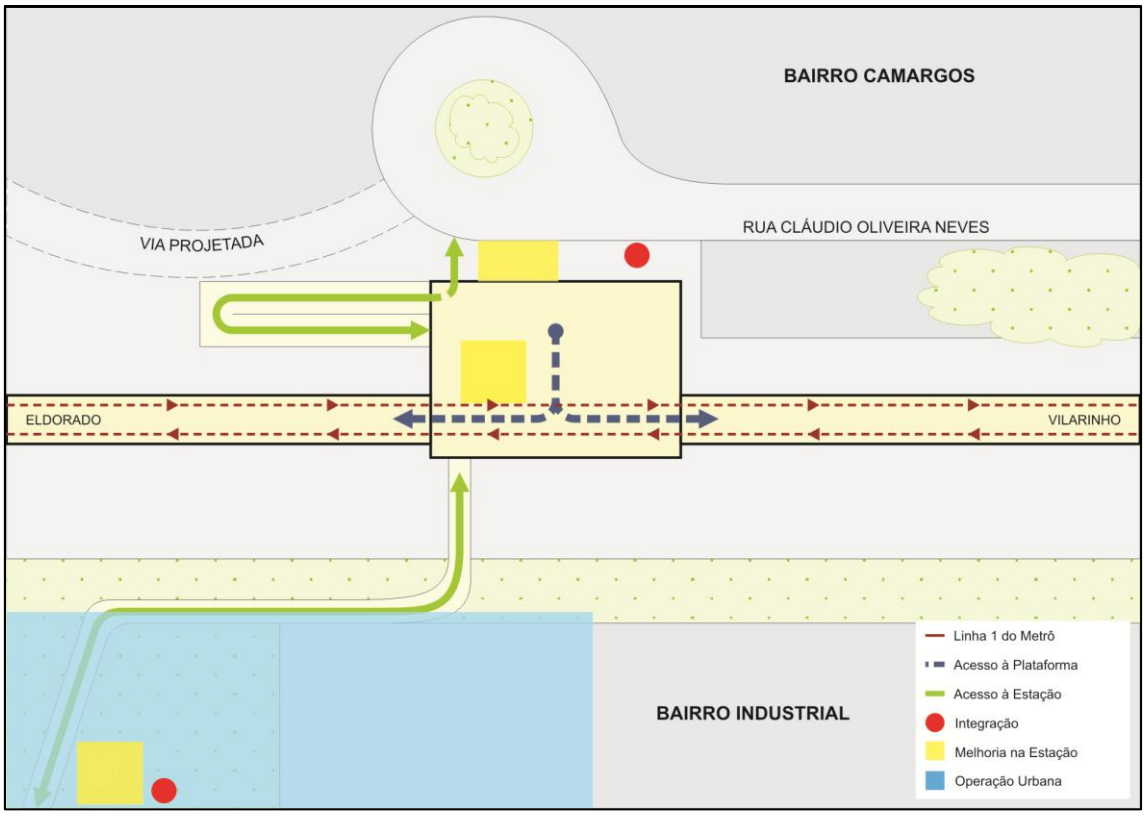

Figura 7: Estação Cidade Industrial

A ligação entre o mezanino e a plataforma é através de escadas, existindo elevador para portadores de mobilidade reduzida.

As intervenções na Estação Cidade Industrial demandam entendimentos entre os administradores das cidades de Belo Horizonte e de Contagem, pois o local previsto para a implantação do terminal de ônibus está na divisa dos dois municípios.

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

As intervenções principais são:

6.1.5.1. Implantação da via junto à linha do metrô no Bairro Camargos

Implantação da via junto à linha do metrô no Bairro Camargos, cujo projeto no entorno da Estação Cidade Industrial já foi desenvolvido para a CBTU, pela ENEFER - Consultoria, Projetos Ltda., e está prevista como intervenção prioritária no Plano diretor de Belo Horizonte, aprovado em 1996. É uma intervenção que exige terraplanagem e obras de infraestrutura de pavimentação e drenagem, em um terreno muito íngreme. A área, próxima à estação, necessita de levantamentos técnicos para identificar a regularidade da edificação existente no local. Esta intervenção poderá demandar desapropriação.

6.1.5.2. Construção de edificações para transporte vertical

Construção de edificações para transporte vertical (elevador), entre a Rua Cláudio Oliveira Neves e o mezanino da estação, e instalação do elevador.

6.1.5.3. Implantação de piso podotátil

Implantação de piso podotátil em ladrilho hidráulico, no padrão a ser desenvolvido.

6.1.5.4. Modernização da estação

Modernização da estação para modificação do layout e implantação das escadas rolantes, ligando o mezanino à plataforma dos trens. Nesta intervenção faz-se necessária a complementação das coberturas de forma a abrigar as escadas que não cabem no mezanino atual.

6.1.5.5. Construção de terminal de ônibus

Construção de terminal de ônibus na Cidade Industrial, com escadas rolantes e elevadores, de acordo com as normas de acessibilidade. A estação deverá ter plataformas cobertas, iluminação, tratamento urbanístico e de paisagismo e edificações de apoio ao usuário, em uma área de aproximadamente 5.000 m2, para comportar a operação de 5 (cinco) linhas alimentadoras.

6.1.5.6. Ligação com o Shopping Itaú

Deverá ser implantada uma ligação com o Shopping Itaú, seja através de serviço de translado ou por meio de uma passarela. A distância entre o Shopping e a Estação é de aproximadamente 500 metros. Com a proposta de operação urbana é possível explorar a proximidade do shopping com a implantação de uma ligação de pedestres direta proporcionando um significativo aumento de segurança e atratividade para os usuários.

6.1.6. ITV 6: Melhoria e adequação da Estação Vila Oeste

Estação localizada no Bairro Vila Oeste, conforme Figura 8, cuja ocupação é de população com renda média e baixa, sendo o Metrô BH o principal meio de transporte para a população local uma vez que o bairro tem pouca acessibilidade.

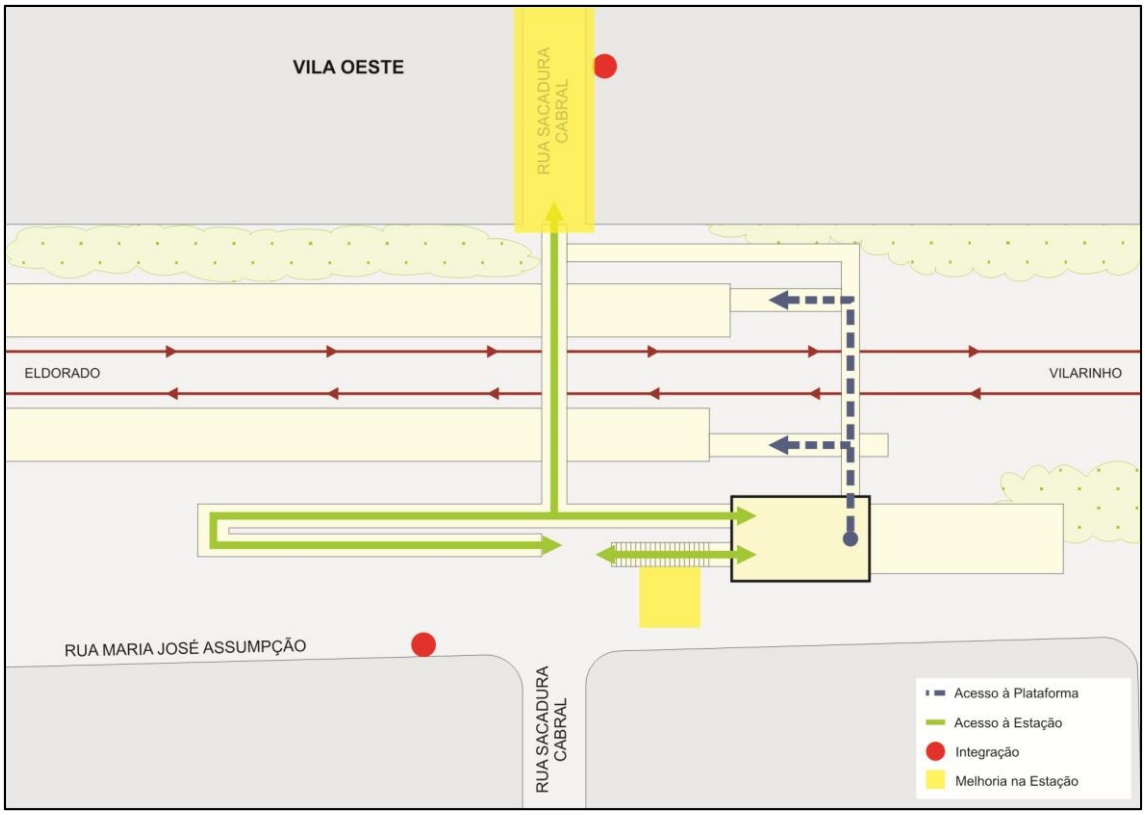

Figura 8: Estação Vila Oeste

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma

central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

As intervenções principais são:

6.1.6.1. Implantação de piso podotátil

Implantação de piso podotátil nas rampas e nos acessos, em continuidade ao tratamento dado às plataformas.

6.1.6.2. Reforma do saguão do mezanino

Reforma do saguão do mezanino, permitindo a abertura da bilheteria junto à Vila Oeste e a melhoria da estrutura de apoio para o usuário e para a área operacional.

6.1.6.3. Construção de edificação

Construção de edificação para abrigar equipamento de transporte vertical, entre a Rua Maria José Assumpção e o mezanino do metrô, visando atender as normas de acessibilidade, e instalação de elevador.

6.1.7. ITV 7: Melhoria e adequação da Estação Gameleira

Estação localizada entre a Av. Juscelino Kubistchek e o Expominas (Parque de Exposições), sem ocupação residencial no entorno imediato, conforme ilustra a Figura 9.

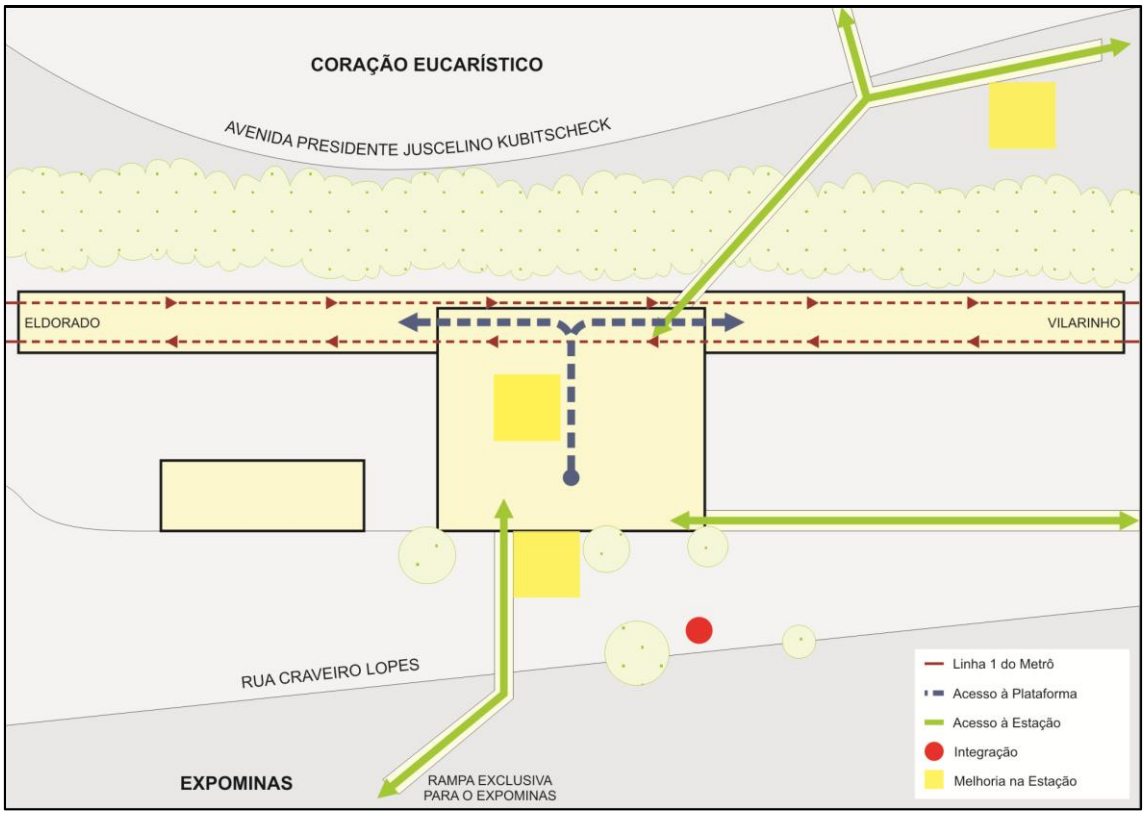

Figura 9: Estação Gameleira

Esta estação atende a dois grandes polos de atratividade: o próprio Expominas e a Pontifícia Universidade Católica, localizada no Bairro Coração Eucarístico.

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

As intervenções principais são:

6.1.7.1. Modificação no saguão

Modificação no saguão para permitir a exploração comercial dirigida aos públicos da PUC e do Expominas.

6.1.7.2. Implantação de melhorias dos controles das passarelas

Implantação de melhorias dos controles das passarelas para possibilitar a sua utilização em todos os tipos de eventos no Expominas e, também, como ligação com a Avenida Amazonas. Estas intervenções envolvem os níveis funcionais e de acabamento, projetos complementares e de estruturas, além de cobertura para abrigar as escadas rolantes.

6.1.7.3. Construção de edificação

Construção de edificação para escadas rolantes e elevador ligando a plataforma do metrô com o mezanino, tornando o sistema mais atrativo.

6.1.7.4. Instalação de escadas rolantes e elevador

6.1.7.5. Implantação de piso podotátil

Implantação de piso podotátil padrão, atendendo as normas, em todas as áreas de acessos.

6.1.7.6. Implantação de área de embarque/ desembarque de ônibus

Implantação de área de embarque/ desembarque de ônibus, para atender, especialmente, usuários da PUC, contemplando de plataforma coberta e iluminação.

6.1.8. ITV 8: Construção da Estação Nova Suíça

A Estação Nova Suíça será construída entre as estações Gameleira e Calafate e terá função primordial de atender os usuários da Nova Suíça, Coração Eucarístico, parte do Bairro Padre Eustáquio e adjacências. A Figura 10 mostra o traçado do Trecho Gameleira - Nova Suíça – Calafate onde está proposta a implantação da nova estação de integração com a Linha 2.

Figura 10: Traçado do Trecho Gameleira - Nova Suíça - Calafate

Estação prevista desde a concepção da linha, conhecida também como Estação Entroncamento por ser o ponto de interligação da Linha 1 com o ramal Calafate / Barreiro.

Sua necessidade se demonstra pelo aspecto da interligação das plataformas do metrô permitindo o transbordo entre a Linha 1 e a Linha 2, além de existir uma possibilidade de integração com os bairros lindeiros e possivelmente, uma interconexão com linhas mais distantes, permitindo uma lógica tronco-alimentadora, reduzindo sensivelmente o número de ônibus que hoje adentram na Zona Central de Belo Horizonte.

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em

todo o período de operação da linha. A passarela a ser implantada deverá contemplar infraestrutura adequada à instalação de área comercial.

6.1.9. ITV 9: Melhoria e adequação da Estação Calafate

Estação que atende, de um lado, o Bairro Calafate, através do Beco do Galo e da Rua Platina, e, de outro, ao Conjunto Tereza Cristina, junto à avenida de mesmo nome, e ao Bairro Padre Eustáquio, por meio de uma passarela que cruza toda a avenida e o Ribeirão Arrudas. A localização da estação é dada conforme ilustra a Figura 11.

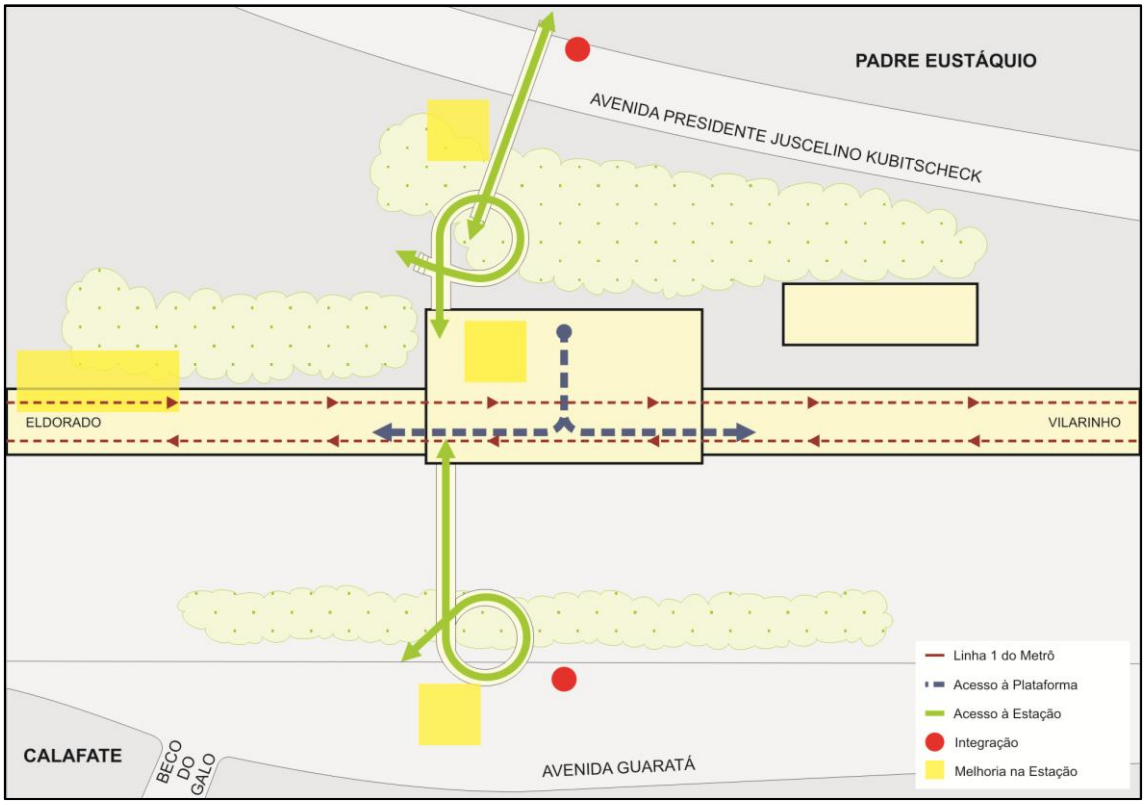

Figura 11: Estação Calafate

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

As intervenções principais são:

6.1.9.1. Reforço do aterro para regularização do abatimento existente

Reforço do aterro para regularização do abatimento existente, com intervenção direta no aterro executado de forma a recuperar a sua estabilidade e evitar o colapso da linha. Existem projetos alternativos com diferentes métodos de solução, que dependem da época de implantação (regime de chuvas) e disponibilidade de equipamentos. A alternativa orçada é em estacas tipo strauss e capitel de concreto sob os dormentes, sustentando a linha. Deverá ser avaliada a drenagem longitudinal à via que já se encontra desalinhada.

6.1.9.2. Implantação de piso podotátil

Implantação de piso podotátil padrão, conforme projeto.

6.1.9.3. Abrigo de elevadores e escadas rolantes

Construção de estrutura para abrigar elevadores e escadas rolantes

6.1.9.4. Instalação de elevadores e escadas rolantes

Instalação de elevadores e escadas rolantes para garantir o acesso universal.

6.1.10. ITV 10: Melhoria e adequação da Estação Carlos Prates

A Estação Carlos Prates é a primeira estação, no sentido Eldorado / Vilarinho, a ter contato com a área central e o trecho crítico do Metrô BH ocorre entre o Calafate e o Carlos Prates, nesse sentido. A localização da estação é dada conforme ilustra a Figura 12.

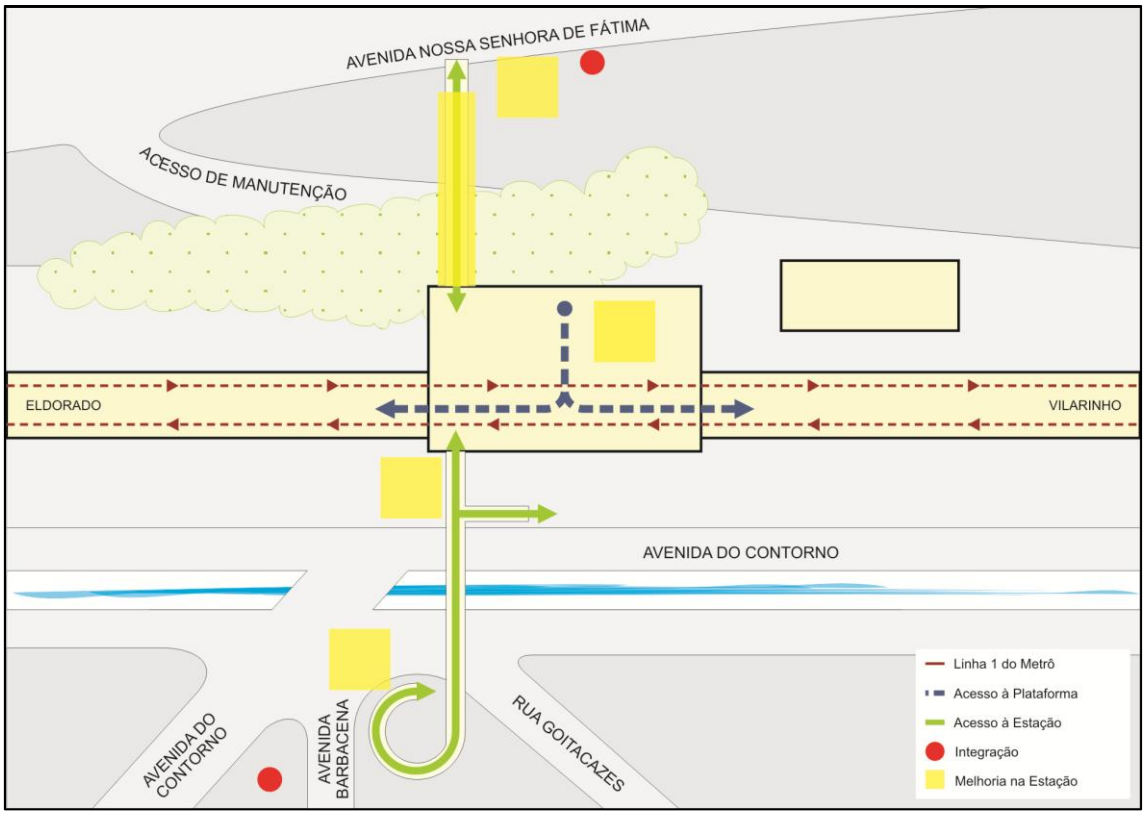

Figura 12: Estação Carlos Prates

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

As intervenções principais são:

6.1.10.1. Implantação de integração com ônibus

Implantação de integração com ônibus, no setor Carlos Prates, com a criação de uma plataforma coberta, alterações viárias e cobertura da passarela de acesso direto ao saguão do mezanino do metrô.

6.1.10.2. Cobertura de toda a passarela

Cobertura de toda a passarela sobre a Avenida do Contorno, no sentido bairro/ centro, em material leve, de forma a não aumentar a sobrecarga na estrutura da passarela, preferencialmente, em estrutura metálica, com telhas sanduíches.

6.1.10.3. Implantação de faixas de acessibilidade

Implantação de faixas de acessibilidade nas rampas, escadas e na plataforma.

6.1.10.4. Melhoria do layout interno

Melhoria do layout interno, com implantação de apoio ao usuário, modernização de equipamentos e de sistemas.

6.1.10.5. Adequação da cobertura e estruturas de concreto

Adequação da cobertura e estruturas de concreto para implantação de escadas rolantes.

6.1.10.6. Instalação de escadas rolantes e acessos à plataforma

6.1.10.7. Implantação de edificação

Implantação de edificação na Av. Barbacena para receber elevador.

6.1.10.8. Instalação de elevador

6.1.11. ITV 11: Melhoria e adequação da Estação Lagoinha

É uma das mais importantes do Metrô BH, com um mezanino sobre a via férrea e uma passarela ligando a Av. Nossa Senhora de Fátima com a Rua Paulo de Frontin, na Praça Rio Branco, e o Terminal Rodoviário Governador Israel Pinheiro - TERGIP, atual Rodoviária, conforme ilustra a Figura 13.

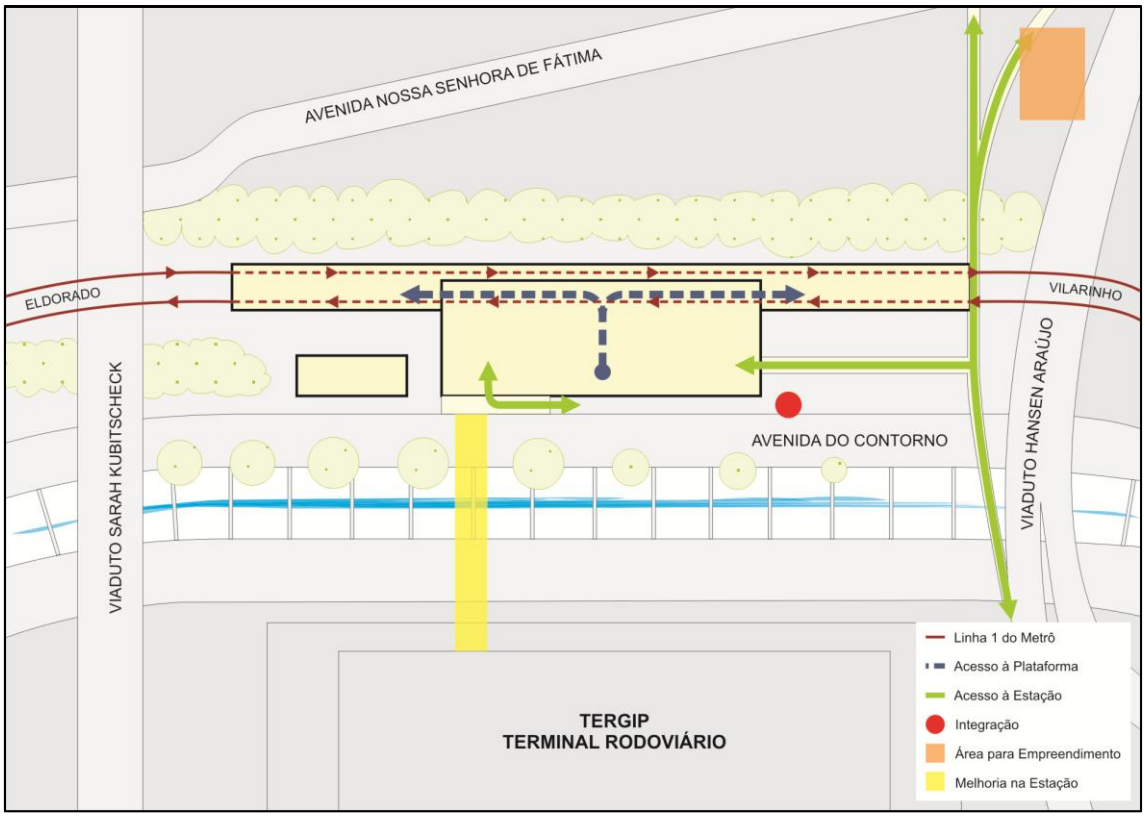

Figura 13: Estação Lagoinha

As principais intervenções são:

6.1.11.1. Implantação da passarela de ligação com a rodoviária

Implantação da passarela de ligação com a rodoviária, em estrutura de concreto, sobre o Ribeirão Arrudas, ligando o mezanino da estação do metrô à rodoviária e à Praça Rio Branco. Toda a estrutura poderá ser construída em concreto pré-fabricado e coberta com policarbonato. A passarela deverá ser planejada de modo a contemplar infraestrutura adequada à instalação de área comercial.

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

A Figura 14 ilustra a integração prevista da Estação Lagoinha com o Terminal Rodoviário Governador Israel Pinheiro (TERGIP), atualmente administrada pela Prefeitura de Belo Horizonte.

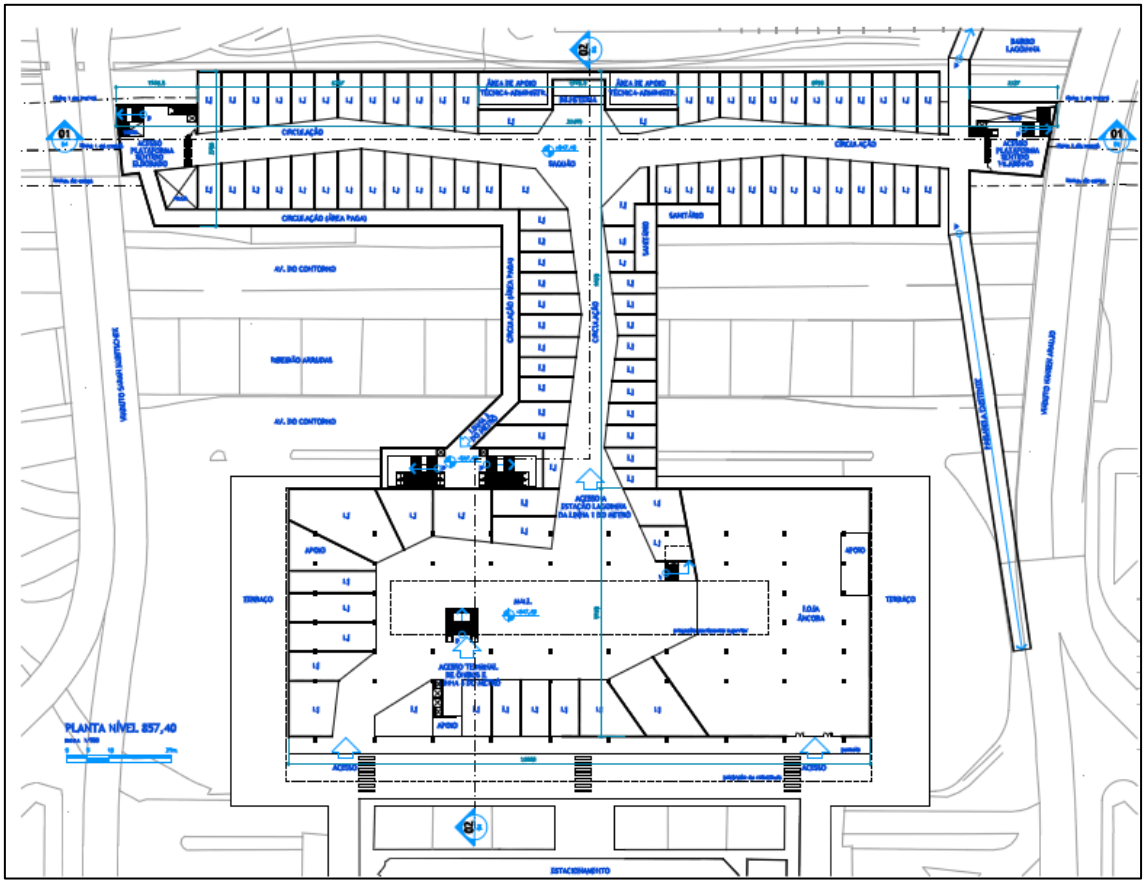

Figura 14: Passarela de integração da Estação Lagoinha e TERGIP

Há a previsão de que a administração do TERGIP será de responsabilidade do Estado de Minas Gerais, visto que se encontra em construção uma nova rodoviária para o município de Belo Horizonte, devendo o atual terminal ser utilizado para abrigar os ônibus metropolitanos. A CONCESSIONÁRIA deverá assumir a administração do TERGIP assim que houver a transição.

6.1.11.1. Cobertura da atual passarela de ligação

Cobertura de toda a passarela atual, em material leve, de forma a não aumentar a sobrecarga na estrutura da passarela, preferencialmente, em estrutura metálica, com telhas sanduíche.

6.1.11.2. *Implantação de Piso podotátil*

Piso podotátil na plataforma conforme padrão a ser desenvolvido.

6.1.11.3. *Adequação do salão do mezanino*

Adequação do salão do mezanino com divisórias e aumento da disponibilidade de lojas.

6.1.12. ITV 12: Melhoria e adequação da Estação Central

A Estação Central do Metrô BH está localizada na Praça da Estação, junto ao edifício da antiga estação ferroviária, conforme ilustra a Figura 15. O conjunto arquitetônico é uma das mais importantes referências urbanísticas da cidade e por sua importância histórica é tombado pelos patrimônios históricos do Município de Belo Horizonte e do Estado de Minas Gerais. Além disso, abriga atualmente o Museu de Artes e Ofícios.

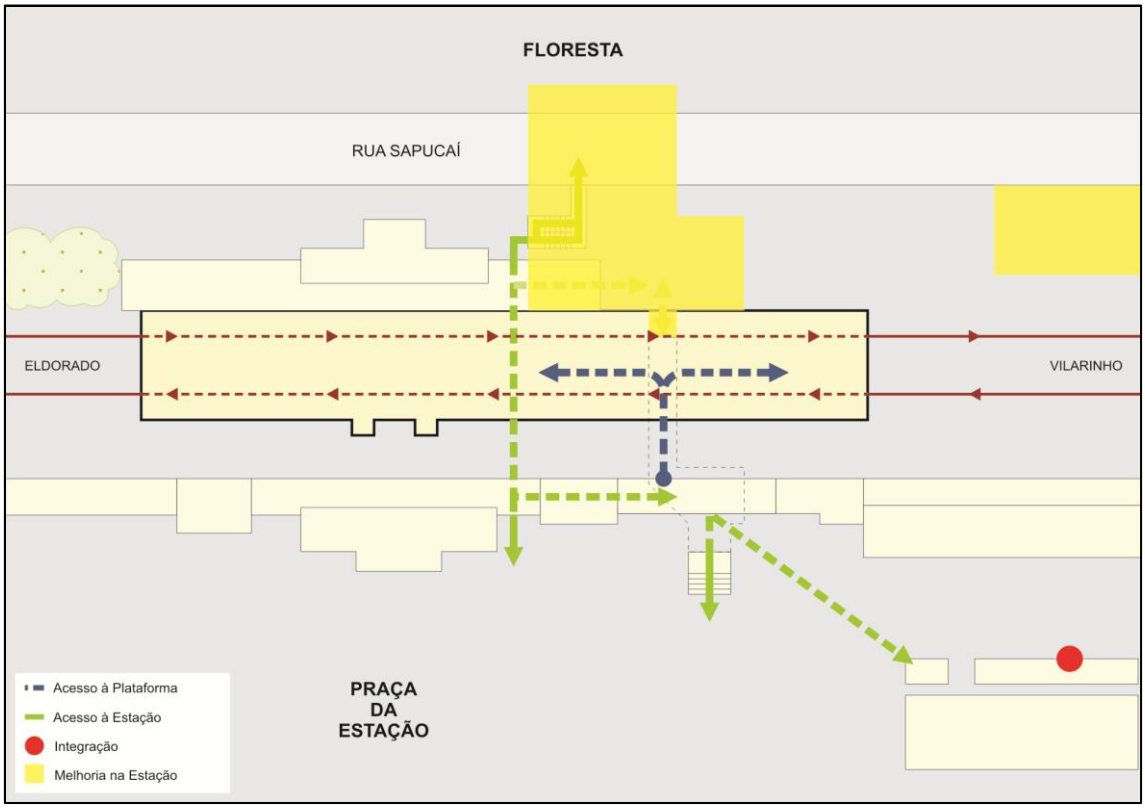

Figura 15: Estação Central

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma

central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

As principais intervenções são:

6.1.12.1. Implantação de pisos podotátil

Implantação de pisos podotátil conforme padrão.

6.1.12.2. Implantação da ligação do túnel de acesso com as plataformas

Implantação da ligação do túnel de acesso com as plataformas em estrutura de concreto armado com piso de alta resistência.

6.1.12.3. Instalação de escadas rolantes

Instalação de escadas rolantes em cada plataforma.

6.1.12.4. Implantação do Saguão B

Implantação do Saguão B, do lado da Rua Sapucaí, com acesso por elevadores e escadas rolantes (entre a rua e o saguão); implantação de bilheterias; reforma dos sistemas elétricos e telefonia, com implantação de grupo gerador, e adequação do sistema de combate a incêndio.

6.1.12.5. Modificações dos esquemas operacionais das vias dos trens

Modificações dos esquemas operacionais das vias dos trens, possibilitando mais manobras e partidas da Estação Central junto à plataforma na direção de Vilarinho.

6.1.12.6. Recuperação do armazém

Recuperação do armazém (edifício tombado pelo patrimônio histórico) para áreas de apoio ao metrô e outros usos, inclusive para lojas, com recuperação de todo o telhado, das alvenarias de paredes, de janelas, e com possibilidade de um novo mezanino, observadas as regras de preservação do patrimônio.

6.1.13. ITV 13: Melhoria e adequação da Estação Santa Efigênia

Estação de ingresso na Área Central, no sentido Vilarinho / Eldorado. Estação padrão do Metrô BH com um mezanino sobre as vias férreas, com acessos por uma longa passarela que liga o Bairro Santa Efigênia com a Avenida dos Andradas, na área hospitalar, conforme ilustra a Figura 16.

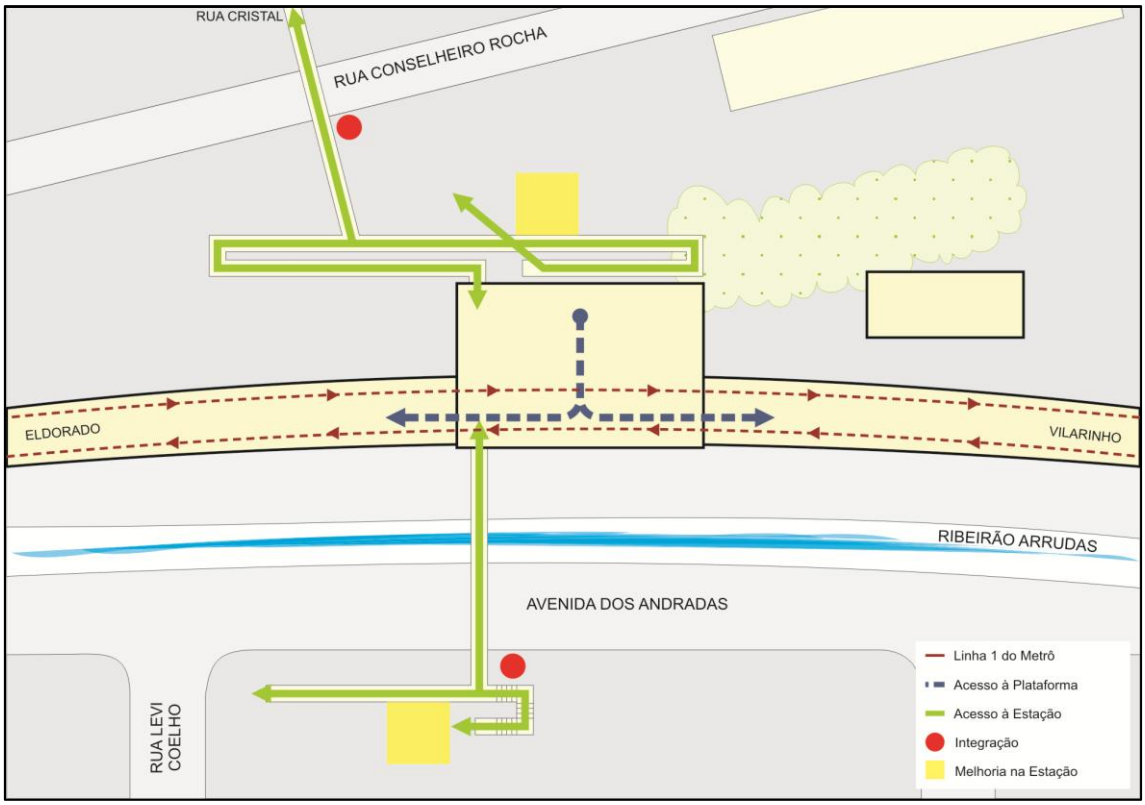

Figura 16: Estação Santa Efigênia

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

As principais intervenções são:

6.1.13.1. Implantação de piso podotátil

Implantação de piso podotátil, conforme padrão.

6.1.13.2. Cobertura da passarela

Cobertura da passarela em material leve (estrutura metálica e policarbonato) e reforço da estrutura do guarda corpo em estrutura metálica.

6.1.13.3. Modificações na plataforma

Modificações na plataforma para construção de edificação para implantação de escadas rolantes (caixas de escada em concreto), com modificação da estrutura do mezanino e implantação de cobertura metálica complementar para proteção das escadas.

6.1.13.4. Instalação das escadas rolantes

6.1.13.1. Estudo de passarela de ligação direta com o Boulevard Shopping

Tal como na Estação Cidade Industrial, o Boulevard Shopping está a menos de 100 metros da ponta da passarela para a Estação e, por sua relevância na região, deverá ser analisada, em parceria com a Administração do Shopping, uma ligação coberta com o mesmo.

6.1.14. ITV 14: Melhoria e Adequação da Estação Santa Tereza

Estação padrão do Metrô BH, com mezanino sobre a via férrea e passarela que liga os dois lados da via. Localizada entre o Bairro Santa Tereza e a Avenida dos Andradas e o Ribeirão Arrudas, conforme ilustra a Figura 17.

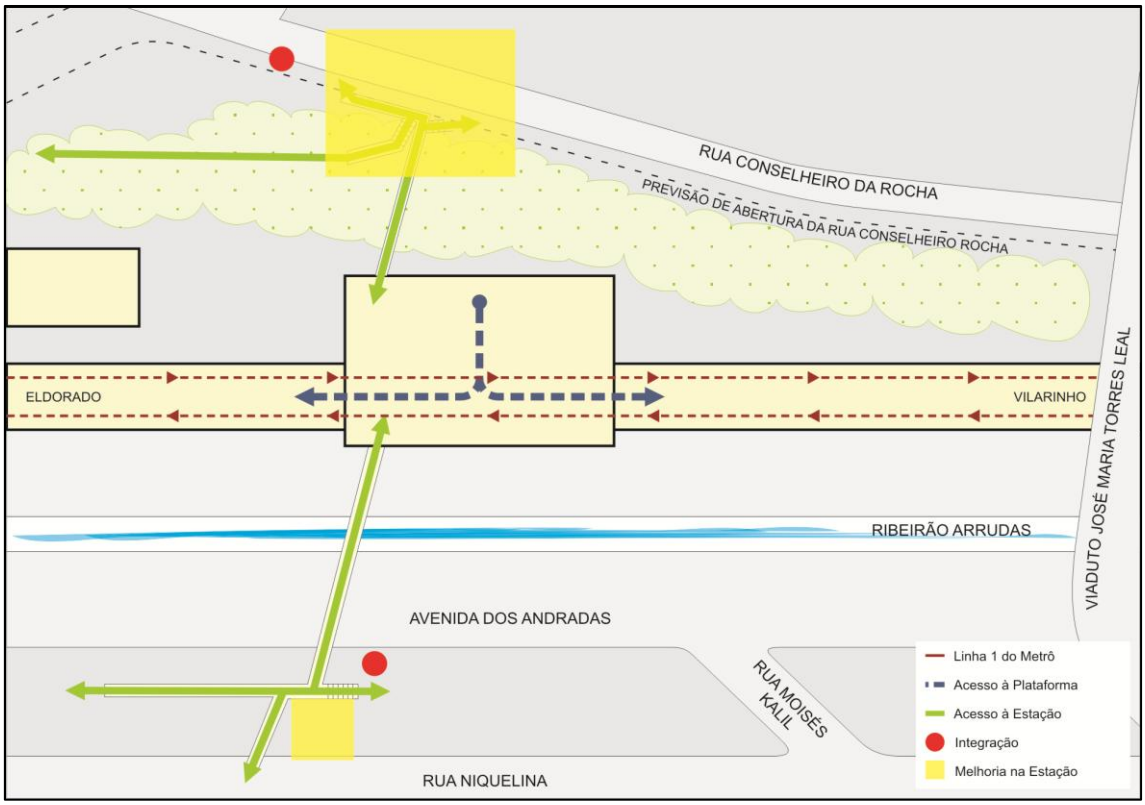

Figura 17: Estação Santa Tereza

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

As principais intervenções são:

6.1.14.1. Implantação de piso podotátil

Implantação de piso podotátil, conforme padrão.

6.1.14.2. Construção de edificação para implantação das escadas

Construção de edificação para implantação das escadas, com modificação da estrutura no nível da plataforma e no mezanino e complementação da cobertura.

6.1.14.3. Instalação de escadas rolantes

6.1.15. ITV 15: Melhoria e adequação da Estação Horto

Estação padrão do Metrô BH, que atende ao Bairro Horto, com um mezanino sobre as vias férreas e plataforma operando em ilha. Está localizada entre a Rua Gustavo da Silveira (continuação da Rua Conselheiro Rocha) e o pátio do Horto da Rede Ferroviária Federal, nas proximidades da Av. Silviano Brandão, conforme ilustra a Figura 18.

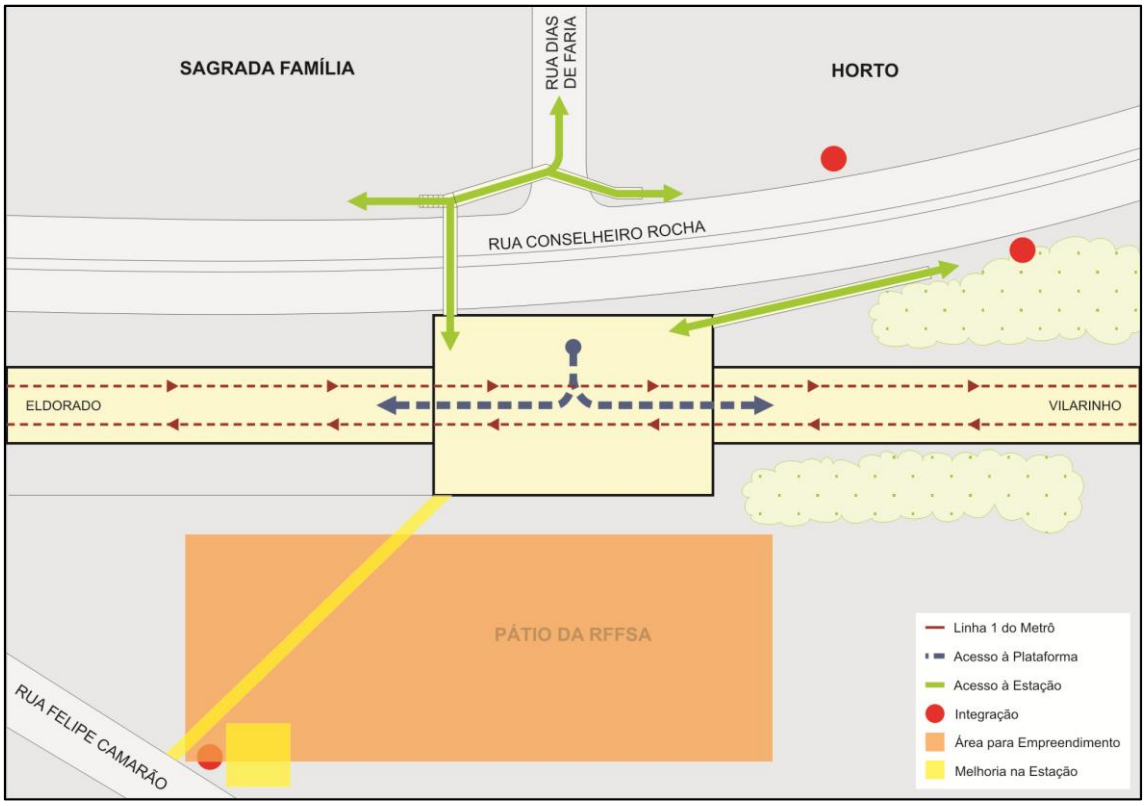

Figura 18: Estação Horto

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

As principais intervenções são:

6.1.15.1. Implantação de piso podotátil

Implantação de piso podotátil com faixas de direcionamento, conforme padrão.

6.1.15.2. Construção de edificação

Construção de edificação (estrutura em concreto) para escadas rolantes, com modificações no nível da plataforma, reforço de estrutura no mezanino, para apoio das escadas, e implantação da cobertura para proteção das escadas.

6.1.15.3. Alterações e implantação de divisórias no mezanino

Alterações e implantação de divisórias no mezanino para melhor aproveitamento do saguão.

6.1.15.4. Instalação das escadas rolantes

6.1.15.5. Implantação de passarela de ligação

Implantação de passarela de ligação da estação com a Avenida dos Andradas, com aproximadamente 100 metros de comprimento. A passarela deverá ser planejada de modo a contemplar infraestrutura adequada à instalação de área comercial.

6.1.16. ITV 16: Melhoria e adequação da Estação Santa Inês

Estação padrão do Metrô BH, localizada na interseção da Rua Conceição do Pará com a Avenida Contagem, conforme ilustra a Figura 19. Possui um mezanino sobre a via férrea, com acesso em rampa que desemboca na Rua Conceição do Pará e na Av. Gomes Pereira.

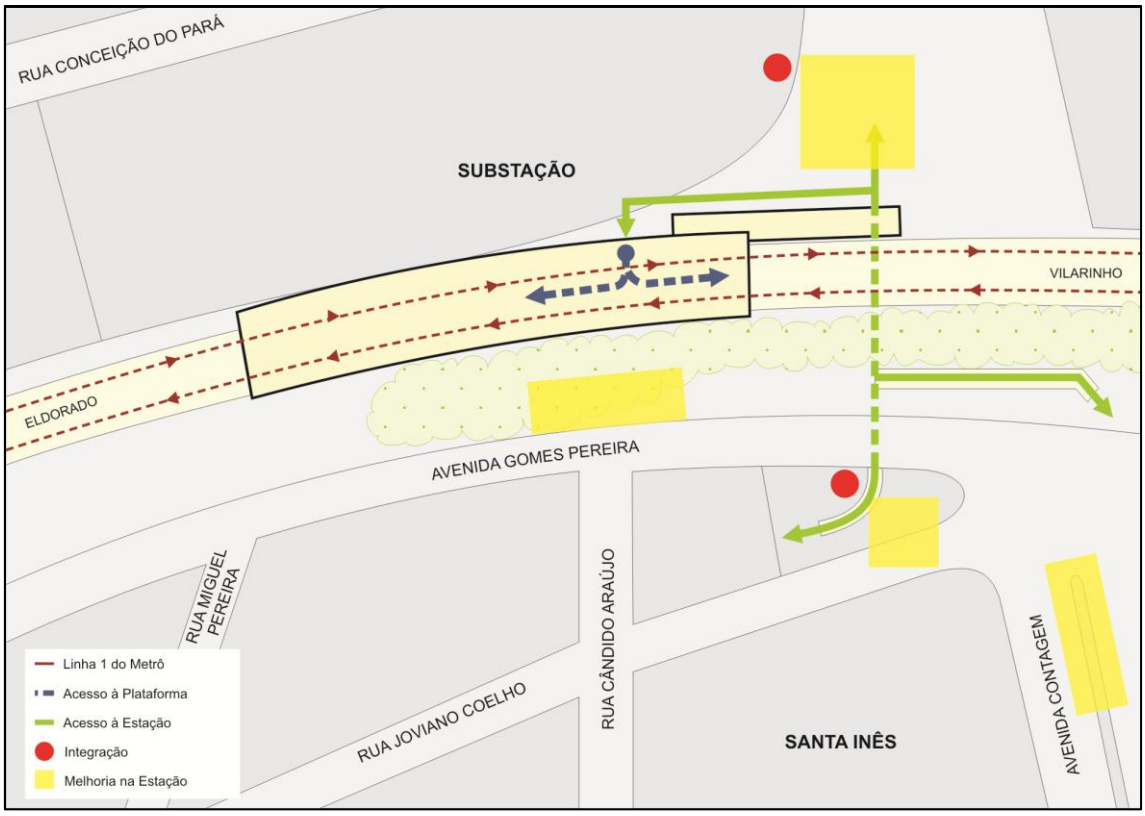

Figura 19: Estação Santa Inês

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

As principais necessidades levantadas são:

6.1.16.1. Implantação de piso podotátil

Implantação de piso podotátil com faixas de direcionamento, conforme padrão.

6.1.16.2. Construção de edificação para receber elevador

6.1.16.3. Instalação de elevador

6.1.16.4. Integração com ônibus

Integração com ônibus na Rua Gomes Pereira, com implantação de piso e de abrigos cobertos.

6.1.17. ITV 17: Melhoria e adequação da Estação José Cândido da Silveira

Estação localizada próximo à Avenida José Cândido da Silveira e ao Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, conforme ilustra a Figura 20. A linha do Metrô BH encontra-se em cota mais baixa que a região lindeira. Em direção à estação Minas Shopping, existe o túnel do Metrô BH que cruza a Avenida José Cândido da Silveira.

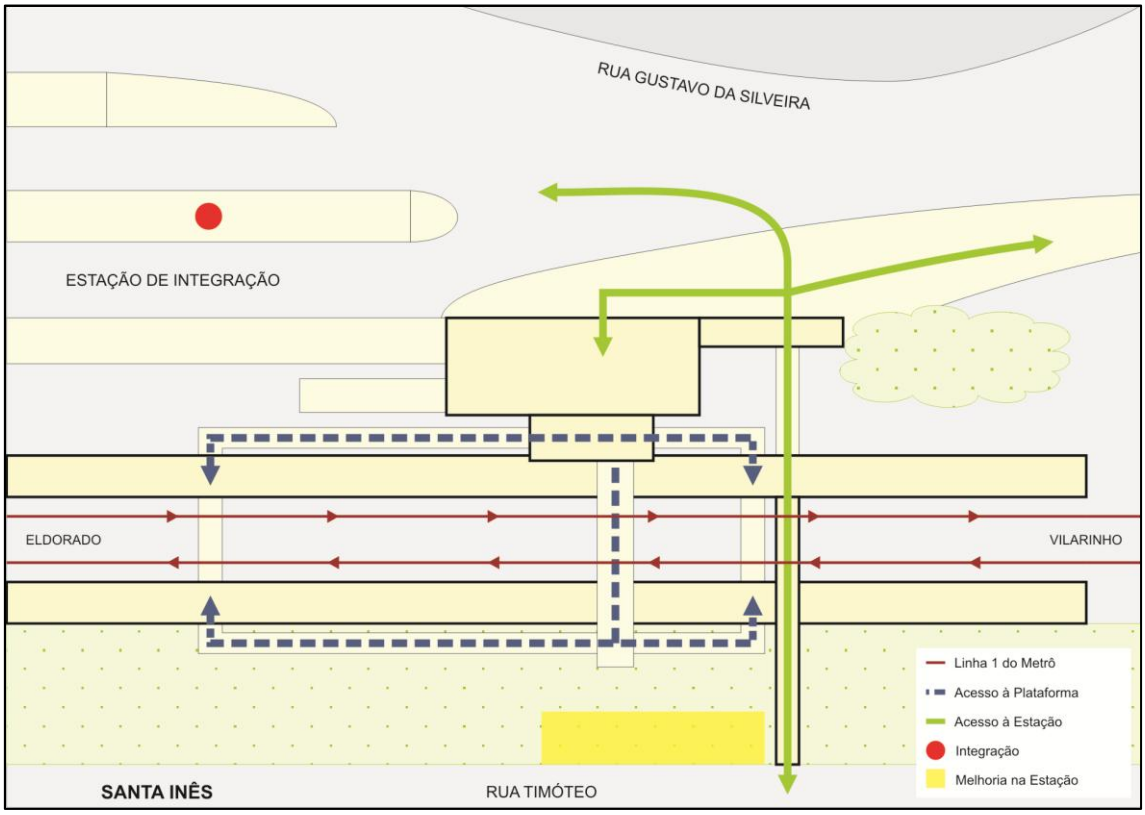

Figura 20: Estação José Cândido da Silveira

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que

a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

As principais intervenções consistem:

6.1.17.1. Implantação de piso podotátil

Implantação de piso podotátil, conforme padrão.

6.1.17.2. Implantação de estrutura de aço

Implantação de estrutura de aço a ser fixada nas paredes dos túneis, de forma a permitir a evacuação dos trens em caso de pane.

6.1.17.3. Construção de edificação para receber elevador

6.1.17.4. Instalação de elevador

6.1.17.5. Melhoria do sistema de combate a incêndio

6.1.18. ITV 18: Melhoria e adequação da Estação Minas Shopping

Estação não projetada inicialmente, implantada após a construção do Minas Shopping, que é o principal polo de atratividade. Atende aos bairros São Paulo e Fernão Dias, que teve uma ocupação mais recente, conforme ilustra a Figura 21.

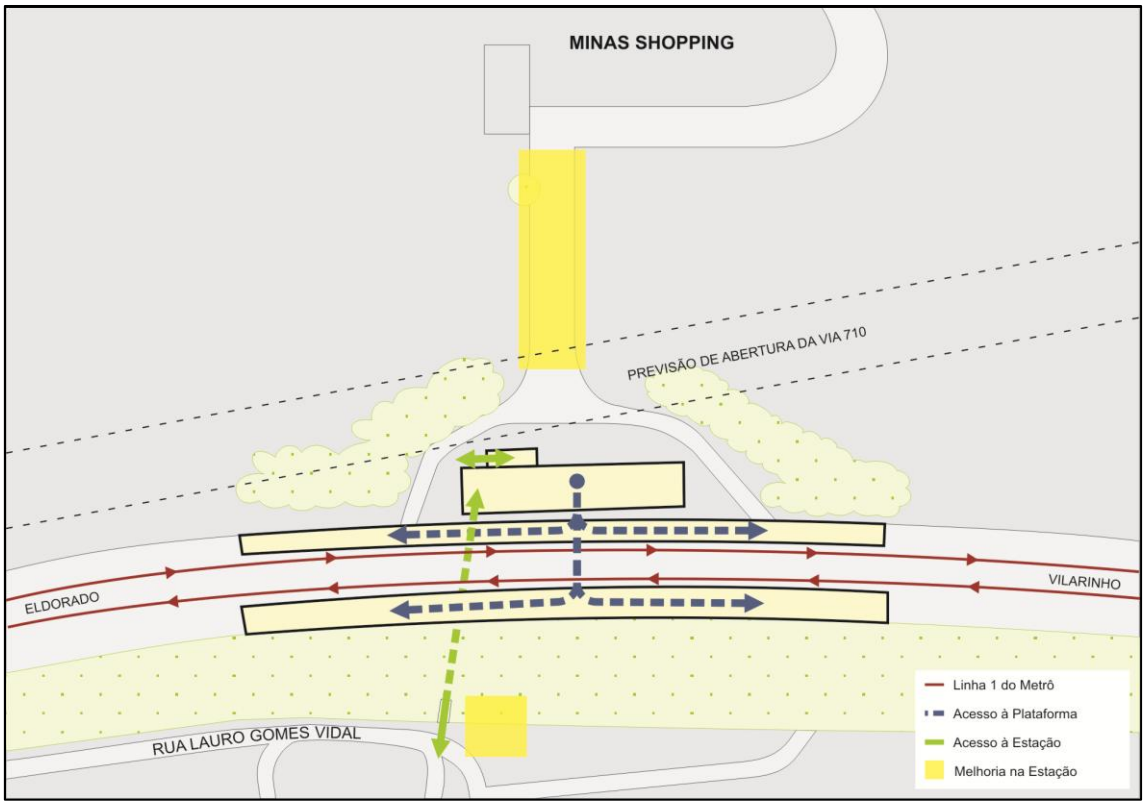

Figura 21: Estação Minas Shopping

As principais intervenções imediatas são:

6.1.18.1. Implantação de piso podotátil

Implantação de piso podotátil, conforme padrão.

6.1.18.2. Tratamento da via de acesso ao Minas Shopping

Atualmente, o usuário do metrô percorre grande extensão sem cobertura e com dificuldade até chegar à Estação. Deverá ser estudada solução que contemple uma ligação de pedestres coberta entre a Estação e o Minas Shopping, observando-se a futura existência da Via 710, atualmente em obras.

6.1.19. ITV 19: Melhoria e adequação da Estação São Gabriel

Terminal de integração de grande porte com o sistema ônibus. Está localizada em região de baixa renda, entre o anel rodoviário e a MG-020 – estrada para Santa Luzia, conforme ilustra a Figura 22. A estação do Metrô BH é em mezanino sobre a via férrea ligado a passarela que vai da Rua Jacuí até a estrada de Santa Luzia – Rua Benedito

Xavier. A região foi completamente remodelada com a implantação do complexo São Gabriel, que inclui a estação do Metrô BH, dois terminais de ônibus, o pátio de manutenção e estocagem dos trens e um amplo sistema viário, com diversos viadutos.

A Prefeitura de Belo Horizonte deverá implantar a nova rodoviária nas proximidades desta Estação e remodelar parte do Terminal BHBus São Gabriel. Sendo assim, o fluxo de usuários desta Estação de metrô será sensivelmente elevado.

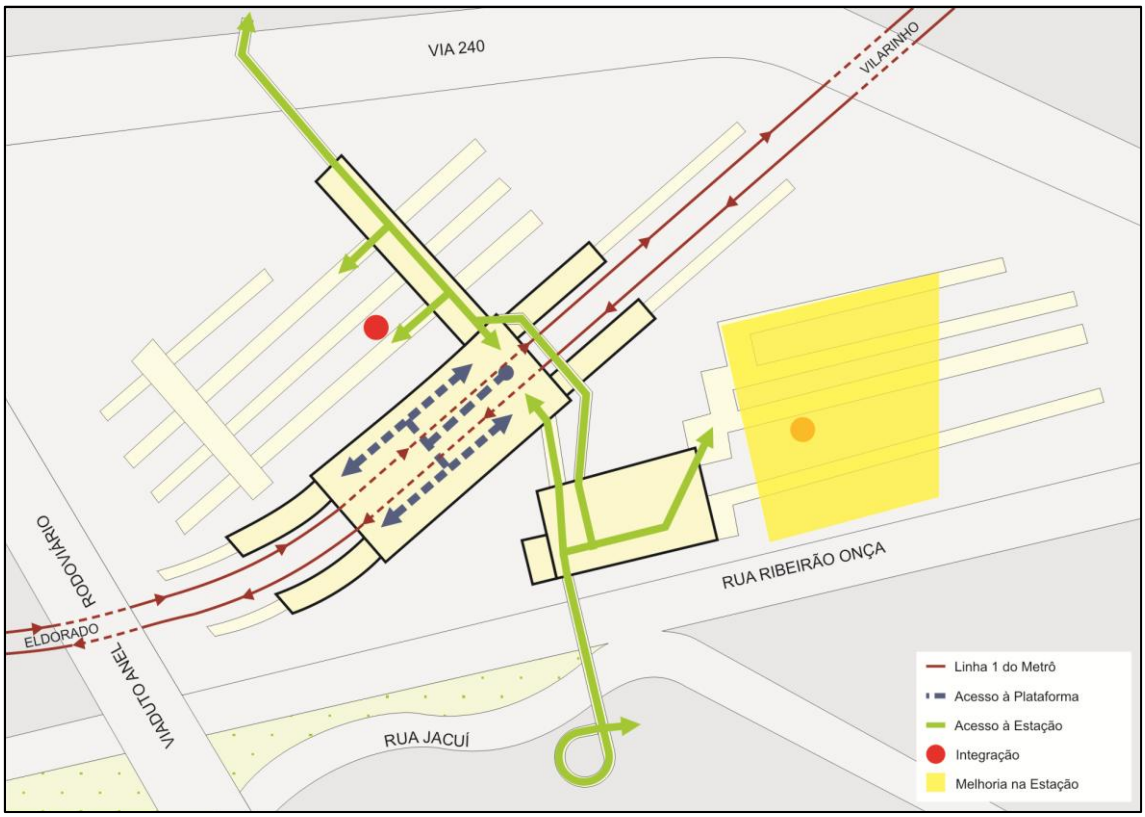

Figura 22: Estação São Gabriel

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

As principais intervenções são:

6.1.19.1. Implantação de piso podotátil

Implantação de piso podotátil, conforme padrão, e faixas de direcionamento para pessoas com deficiência.

6.1.19.2. Implantação de bilheterias

Implantação de bilheterias adequadas no setor da estação de ônibus operada pela BHTrans.

6.1.20. ITV 20: Modernização do Pátio São Gabriel

O Pátio São Gabriel foi implantado parcialmente, em relação ao seu projeto original, e dispõe de 13 vias com capacidade para estacionamento de 26 TUE's de 4 carros (dois TUE's por via), além de uma via para estacionamento de veículos ferroviários auxiliares de manutenção (vagões de serviço e locomotivas diesel-elétricas), uma via para máquina de lavagem de TUE's e uma via para testes dinâmicos dos TUE's. Implantado próximo à Estação São Gabriel, conforme ilustra a Figura 23, ocupa uma área de aproximadamente 225.000 m².

Figura 23: Pátio de Manutenção de São Gabriel

Além de abrigar as equipes de administração, almoxarifado e manutenção, o CM possui vias para estacionamento destinadas aos serviços de manutenção preventiva e corretiva e testes dos trens. Da torre de controle são realizados os comandos e a supervisão de todas as manobras e movimentações dos trens, através dos sistemas de Radiocomunicação e Sinalização. O CM possui equipamentos e veículos metro-

ferroviários principais para apoio à manutenção e à operação, tais como: central de ar comprimido, máquina de lavagem dos trens, torno de rodeiro, pontes rolantes, macacos, prensa, máquinas operatrizes, loco-tratores, vagões etc.

O Pátio de São Gabriel possui as seguintes oficinas de manutenção:

- Oficinas de Manutenção do Material Rodante, estando incluídos os TUE's, as Locomotivas Diesel-Elétricas e os Vagões de Serviço.
- Oficinas de Manutenção Mecânica, Pneumática, Elétrica e Eletrônica que prestam serviços de apoio a todas as Gerências de Manutenção, incluídas as de Material Rodante, Via Permanente, Telecomunicações, Sinalização e Controle, Sistema de Energia Elétrica, Rede Aérea de Tração, Edificações e Estações Operacionais e Bilhetagem Automática.
- Oficina de Manutenção dos Veículos Ferroviários e Rodo-ferroviários.
- Oficina do Torno Subterrâneo de Rodeiros.

O Centro de Manutenção (CM) de São Gabriel deverá ser modernizado e ampliado para absorver também a manutenção dos trens da Linha 2.

Duas modificações deverão ser adotadas para permitir o compartilhamento do CM de São Gabriel pelas Linhas 1 e 2. A primeira é o não recolhimento de todos os trens ao CM ao final do horário operacional. Os trens ficarão estacionados nas estações ou nos pátios de manobras destas duas linhas, o que permitirá o início completo das operações de seus carrosséis.

A segunda modificação será a utilização deste CM em instalações para realização das manutenções preventivas e corretivas de pequeno e médio porte, como as grandes revisões / reformas e os grandes reparos realizados em oficinas especializadas de terceiros, conforme prática atualmente adotada na grande maioria dos metrôs.

Este pátio deverá também ter suas áreas destinadas à administração, ao almoxarifado, às equipes de manutenção, às vias de estacionamento dos trens e às manutenções preventivas, corretivas e testes das unidades reformadas e modernizadas.

O CM atualmente já possui diversos equipamentos e veículos metro-ferroviários de apoio aos serviços de manutenção que deverão ser reforçados e modernizados.

Apesar de não estar ligado diretamente a Estação São Gabriel, necessita das intervenções listadas a seguir:

- Adequação de todos os sistemas elétricos à NR 10.
- Instalação de iluminação de parte das vias.
- Instalação da iluminação.

Instalação da iluminação entre o pátio e a Estação são Gabriel, conforme padrão do metrô.

- Implantação de “pêra” para o giro dos trens.
- Complementação de edificações para a equipe de segurança do trabalho e operação.

Em termos de equipamentos industriais, veículos rodoferroviários e rodoviários auxiliares deverão ser implantados neste Centro de Manutenção:

- Equipamentos Industriais Auxiliares de Grande Porte.
- Equipamento Industriais Auxiliares Leves.
- Veículos Rodoferroviários Auxiliares.
- Veículos Rodoviários Auxiliares.
- Demais equipamentos necessários para a manutenção.

6.1.21. ITV 21: Melhoria e adequação da Estação 1º de Maio

Estação localizada nas proximidades da interseção das avenidas Cristiano Machado e Sebastião de Brito, com acesso ao Bairro 1° de Maio, pela Rua Sônia, com uma passagem inferior à linha férrea, conforme ilustra a Figura 24.

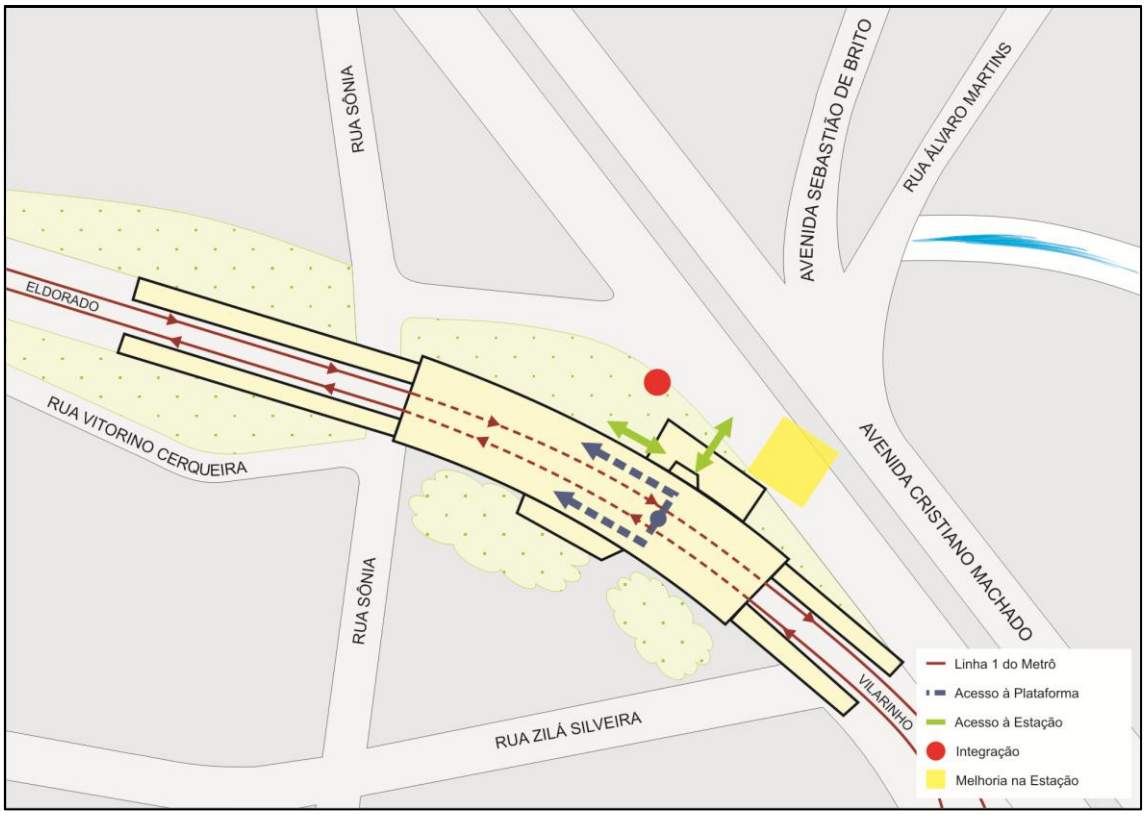

Figura 24: Estação 1º de Maio

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

As principais intervenções são:

6.1.21.1. Implantação de piso podotátil

Implantação de piso podotátil, conforme padrão.

6.1.21.2. Construção de edificação

Construção de edificação para receber elevadores e escadas rolantes.

6.1.21.3. *Instalação de elevadores e escadas rolantes*

6.1.21.4. *Implantação de passarela*

Implantação de passarela para a ligação com a Av. Sebastião de Brito. A passarela deverá ser planejada de modo a contemplar infraestrutura adequada à instalação de área comercial.

6.1.21.5. *Implantação de integração com ônibus em pontos com abrigo*

Implantação de integração com ônibus em pontos com abrigo, possibilitando a melhoria do acesso ao Bairro 1° de Maio.

6.1.22. ITV 22: Melhoria e adequação da Estação Waldomiro Lobo

Estação subterrânea com acessos por túnel, localizada na interseção das avenidas Cristiano Machado e Waldomiro Lobo, conforme ilustra a Figura 25.

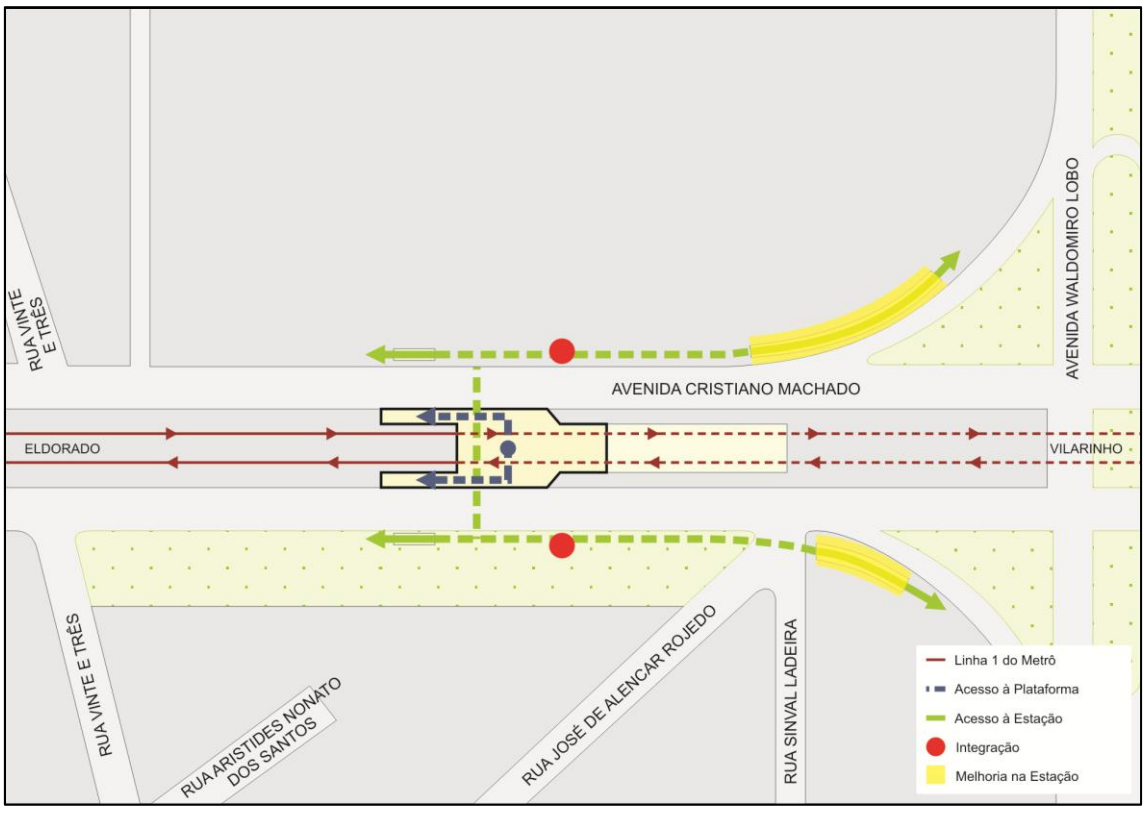

Figura 25: Estação Waldomiro Lobo

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

As principais intervenções são:

6.1.22.1. Melhorias da integração com o transporte coletivo

Melhorias da integração com o transporte coletivo com a cobertura dos túneis de acesso até os pontos de ônibus, em estrutura metálica e telha sanduíche; pavimentação dos passeios e implantação de abrigos, nos dois sentidos de tráfego da Avenida Cristiano Machado.

6.1.22.2. Implantação de piso podotátil

Implantação de piso podotátil, conforme padrão.

6.1.22.3. Implantação de holofotes

Implantação de 8 (oito) holofotes para melhoria da iluminação da via.

6.1.22.4. Cobertura das plataformas

Cobertura das plataformas e complementação para proteção contra chuvas

6.1.22.5. Melhoria da grade de vedação da faixa

6.1.23. ITV 23: Melhoria e adequação da Estação Floramar

Estação padrão do Metrô BH, em mezanino sobre a via, com passarela ligando o Bairro Heliópolis ao Bairro Planalto. O acesso para este bairro é feito por rampa e escada, dando acesso tanto à Avenida Cristiano Machado quanto à Rua Terezinha Lopes Azevedo. Já o acesso ao Bairro Floramar é feito por rampa em caracol. A localização dessa estação é dada conforme ilustra a Figura 26.

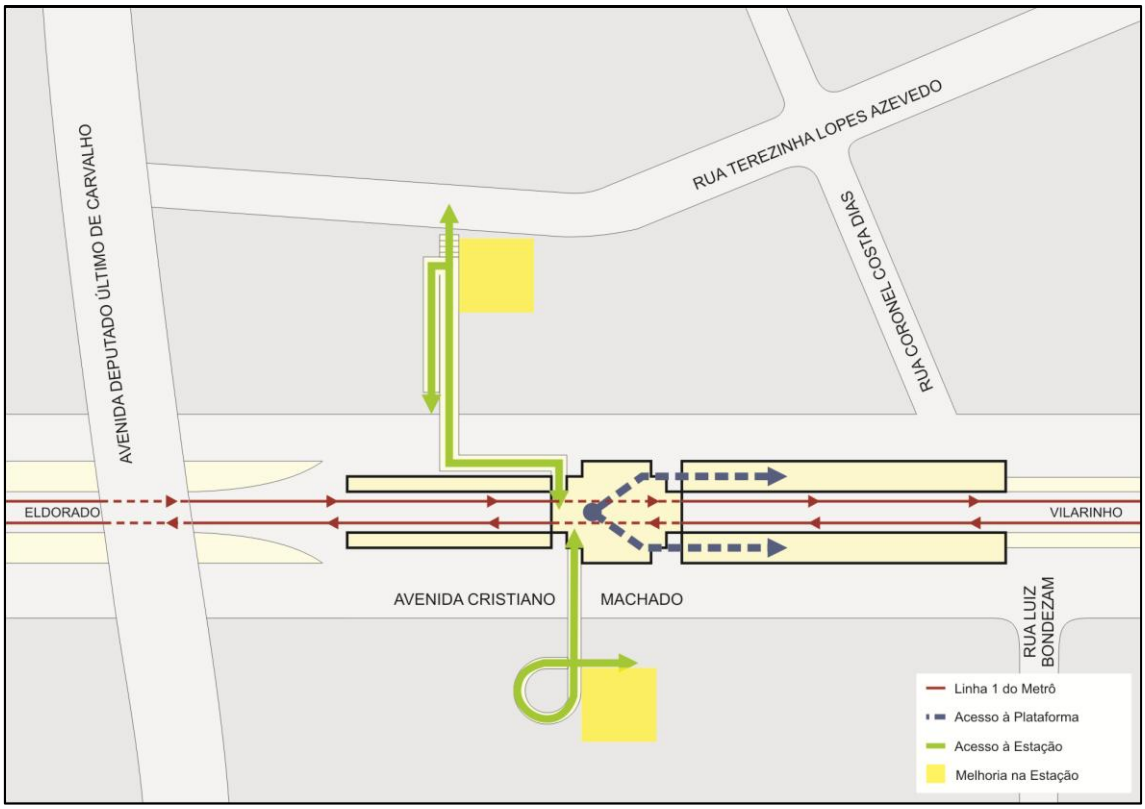

Figura 26: Estação Floramar

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

As principais intervenções são:

6.1.23.1. Implantação de piso podotátil

6.1.23.2. Implantação de edificações para elevadores

Implantação de edificações para elevadores, visando à melhoria dos acessos.

6.1.23.3. Instalação de elevadores

6.1.23.4. Melhoria dos acessos à plataforma

Melhoria dos acessos à plataforma com colocação de elevadores.

6.1.24. ITV 24: Melhoria e adequação da Estação Vilarinho

Maior terminal de integração, projetado para atender a região de Venda Nova, em Belo Horizonte, e parte dos municípios da RMBH.

Possui dois setores separados pela linha do trem e por uma pista da Avenida Vilarinho. Ambos os setores destinam-se à integração com as linhas regulares do sistema de transporte público por ônibus. No Bloco Sul, já operam linhas do sistema municipal, apesar de ainda não ser utilizado plenamente. O Bloco Norte, destinado à integração com o sistema de transporte metropolitano está finalizado, mas ainda sem utilização.

Sobre a estação, foi construído o “Shopping Estação BH” e está prevista a Construção da Catedral da Igreja Católica “Cristo Rei”, devendo aumentar ainda mais o fluxo de usuários.

A localização dessa estação é dada conforme ilustra a Figura 27.

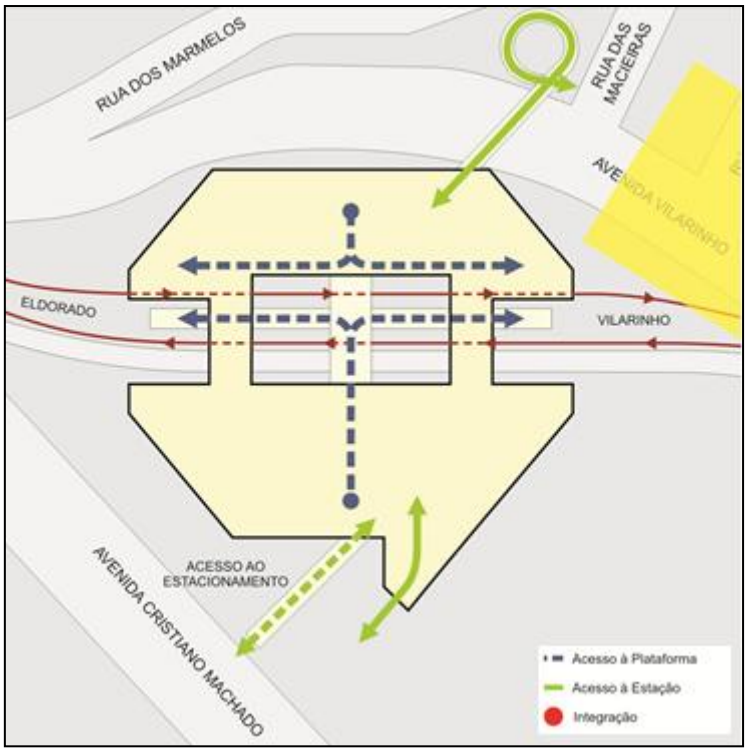

Figura 27: Estação Vilarinho

Todo o entorno da estação, inclusive acessos e passarelas, deverão ser planejados de modo a contemplar iluminação noturna, câmeras de vigilância monitoradas por uma central, tratamento urbanístico adequado, serviço de segurança e demais serviços que a CONCESSIONÁRIA julgar necessários para proporcionar sensação de segurança aos usuários, garantindo assim a atração de passageiros e ou aumento da demanda em todo o período de operação da linha.

As principais intervenções são:

6.1.24.1. Melhoria da vedação

Melhoria da vedação da faixa ferroviária e das proteções nos viadutos.

6.1.24.2. Complementação das edificações do mezanino do metrô

Complementação das edificações do mezanino do metrô, em alvenaria, para abrigar os condutores de trens.

6.1.24.3. Automação predial e do sistema de proteção contra incêndio

6.1.24.4. Modernização e aumento do circuito fechado de TV e modernização da Sala de Supervisão e Operação Local (SSO)

6.1.24.5. Aumento da capacidade de transporte das escadas rolantes de acesso à plataforma.

6.1.25. ITV 25: Integração com Pontos de Parada de Ônibus – Linha 1

A CONCESSIONÁRIA deverá analisar todos os pontos de parada de ônibus (PED's), localizados no entorno das estações da Linha 1, bem como a necessidade de implantação de novos PED's, visando a melhoria das condições de integração física.

Os projetos, modelos e localizações destes PED's serão submetidos à aprovação do PODER CONCEDENTE e demais órgãos públicos envolvidos.

A construção dos novos PED's e as reformas dos existentes serão de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA. Após as construções ou reformas, havendo interesse e autorização da autoridade pública competente, a manutenção dos PED's será de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA.

6.1.26. ITV 26: Melhoria e adequação da Via Permanente – Linha 1

A via permanente da Linha 1, de aproximadamente 30 km precisará de uma revisão geral em suas características geométricas e uma análise e, se necessário, a correção em alguns trechos, onde os trilhos apresentam corrugamento, perfil desgastado, instabilidade da base, dentre outros.

Assim sendo, serão necessários quatro tipos de intervenções no sistema de via permanente:

6.1.26.1. Socaria

6.1.26.2. Nivelamento

6.1.26.3. Alinhamento

6.1.26.4. Inspeção minuciosa

Inspeção minuciosa e, se necessário, esmerilhamento de alguns trechos da via e/ou troca de alguns trilhos de rolamento.

6.1.27. ITV 27: Aquisição de equipamentos e sistemas – Linha 1

Deverão ser adquiridos os equipamentos e sistemas, descritos a seguir:

6.1.27.1. Sistema de Sinalização e Controle dos Trens

O Sistema de Sinalização e Controle dos Trens (SSC) da Linha 1 do Metrô BH será modernizado, sendo implantado um sistema de ATC (*Automatic Train Control*)/ ATO (*Automatic Train Operation*), e o intervalo mínimo entre trens de acordo com os estudos de projeção de demanda deverá passar para 3 (três) minutos, e terá as seguintes funcionalidades:

- ATP (Automatic Train Protection), cuja função é garantir a segurança da movimentação dos trens.
- ATO (Automatic Train Operation) cuja função é a operação automática dos trens.
- ATS (Automatic Train Supervision), cuja função é permitir a supervisão pelo Centro de Controle Operacional – CCO, do conjunto de trens operacionais, permitindo a adequação da oferta de transportes à demanda de passageiros ao longo do horário operacional, em toda a linha.

O novo SSC terá no mínimo o nível 2 de automação conforme padrão CEVELEC e, a princípio, terá condutor a bordo e permitirá os três seguintes modos de condução dos trens:

- Condução Automática pelo ATO, que comandará a movimentação, a velocidade, frenagem e abertura das portas nas estações, ficando o condutor responsável somente pelo fechamento das portas, após autorização do ATO.
- Condução Manual Controlada, caso ocorra falha na função ATO e permaneça em serviço a função ATP, o condutor assumirá o comando da movimentação, da velocidade, da frenagem e da abertura e fechamento de portas. O ATP, no entanto, imporá todas as funções de segurança intrínsecas à condução dos trens.
- Condução Manual Livre ou Marcha a Vista, caso a falha aconteça tanto no ATO como no ATP, o condutor assumirá todas as funções de movimentação, velocidade, frenagem e segurança dos trens, porém a velocidade máxima dos trens ficará limitada a 20 km/h.

Prevê-se que o intervalo mínimo poderá atingir até 3 (três) minutos. Considerando-se, então, a capacidade dos trens futuros de 6 (seis) carros de 1800 passageiros, com taxa de ocupação de 6 passageiros em pé por m^2, poderão ser ofertados até 36.000 lugares/hora/sentido, nos picos.

Como benefício aos usuários o novo sistema oferecerá:

- Maior velocidade comercial e menor tempo de viagem (rapidez);
- Menor intervalo entre trens e tempo de espera;
- Maior segurança operacional;
- Maior conforto;
- Maior confiabilidade e disponibilidade de sistema.

Em termos de especificações, importantes objetivos serão obrigatórios:

- Utilizar Módulos de Intertravamento e de Controle de Objetos (sinais, AMV´s, CDV´s, etc) com configuração de conjunto tolerante a falha de tipo 2 e 3, de acordo com a CENELEC, processadores votantes e topologias internas redundantes em “hot stand-by”.

- Não utilizar relés em funções vitais, que serão executadas por meio de circuitos em estado sólido com conceito de falha segura, utilizando micro processadores de no mínimo 32 bits, com funções implementadas por software específico em linguagem de alto nível.
- Utilizar os equipamentos responsáveis pelas comunicações entre os Módulos de Intertravamentos e de Controle de Objetos, e pelas comunicações terra-trem, com microprocessadores de no mínimo 32 bits, com nível de protocolos de comunicação em alto nível de segurança.
- Adotar procedimentos que, no caso de defeitos em circuitos vitais, impeçam a autorização de rotas e seleção de códigos de velocidade para qualquer rota onde possa ocorrer infração de uma condição de segurança.
- Utilizar programas (softwares) que contenham no mínimo duas funções distintas:
  - Diagnóstico e segurança: que efetuarão o autodiagnóstico através de testes contínuos do sistema para assegurar as funções vitais de intertravamento e controle de objetos;
  - Aplicativo: que serão customizados em função das características físicas e operacionais da linha.
- Garantir que os equipamentos, Módulos e Circuitos de Intertravamento e Controle de Objetos, sejam preferencialmente concentrados nas salas técnicas das estações ou no CCO, para, se possível, eliminar as caixas de locação ao longo da linha.
- Utilizar cabos de fibras óticas na comunicação entre os Módulos de Intertravamento adjacentes e entre os Módulos de Intertravamento e Equipamentos de Interface.
- Definir perfis de velocidade que garantam distâncias de paradas seguras do trem, mesmo em condições de falhas (taxa de retardo mínima), em relação a um trem ou obstáculo à frente, de forma a respeitar os seguintes requisitos:
  - Distanciamento entre trens igual ou superior a 20 metros;
  - Distância entre o trem e um sinal fechado ou fim de via igual ou superior a 10 metros.

  Para estes requisitos, considera-se: taxa máxima de aceleração dos trens, máximo tempo de retardo, mínimo jerk e mínima taxa de freio.

- Impedir alinhamento de rotas conflitantes que permitiriam colisões.
- Impedir o movimento de trens sobre aparelhos de mudança de via – AMV´s, que não estejam corretamente posicionados e travados.
- Impedir o movimento de trens na via, na condição ativa de velocidade, enquanto não houver liberação de movimentação e licenciamento de despacho dado pelo sistema.
- Impedir o movimento de aparelhos de mudança de via sob um trem ou à frente de um trem em movimento caso o circuito de aproximação esteja ocupado.
- Impedir a circulação de trens em velocidades superiores às permitidas pelo traçado da via ou por qualquer outro limite estabelecido.
- Executar imediatamente as ações de proteção automática nas situações de sobre velocidade.
- Eliminar a possibilidade de circulação dos trens em trechos de via onde haja trilhos partidos ou fraturados, que possam provocar descarrilamento ou colisões.
- Efetivar o alinhamento de uma rota tipo origem/destino ou de chamada somente se:
  - Não houver outra rota conflitante com ela;
  - Todas as máquinas de chave envolvidas estiverem eletricamente travadas nas posições correspondentes a esta rota;
  - Houver correspondência entre o comando e a posição das máquinas de chave;
  - O sinal de saída não estiver proibido;
  - O sinal de entrada não estiver proibido;
  - Após transcorrida a temporização que garanta que um trem em movimento conflitante ou convergente à rota solicitada permaneça parado e fora da rota;
  - O sentido de tráfego desta rota não seja oposto ao sentido de tráfego do trecho da via entre o sinal de saída desta rota e o sinal de entrada da seguinte;
  - Não houver violação de sinal na região da rota em questão;
  - Todos os circuitos de via pertencentes a esta rota estiverem livres (desocupados).

- Não efetivar o cancelamento de uma rota do tipo origem-destino ou de chamada já alinhada, enquanto existir trem na região da rota ou em situação de aproximação.
- Efetivar o cancelamento de uma rota do tipo origem-destino somente após a passagem completa do trem ou após a temporização que garanta que não haja ocupação na região da referida rota.
- Efetivar o cancelamento de uma rota de chamada somente através de comando específico do operador e após transcorrida a temporização de segurança.
- Manter sinal proibido como saída ou como entrada enquanto houver requisição de proibição efetivada por qualquer Posto de Controle, através da função de Bloqueio de Rota.
- Fechar o sinal de entrada de uma rota se ocorrer o destravamento ou perda de correspondência de uma máquina de chave referente a esta rota.
- Cancelar, através de temporização, enquanto se mantiver uma proibição de saída ou entrada, a rota anteriormente alinhada e impedir um novo alinhamento que utilize o referido sinal como saída ou entrada, respectivamente.
- Executar o destravamento de uma máquina de chave somente se esta não pertencer a nenhuma rota alinhada e não houver nenhum travamento pela presença de trem ou outro veículo na região da máquina chave.
- Assegurar, no caso de falhas, que não sejam impedidos os comandos restritivos de parada dos trens.
- Manter a imposição dos comandos restritivos independente do controle do Posto de Controle.
- Estabelecer o perfil de velocidade de forma a obedecer ao sentido de movimentação dos trens e todas as características e condições dinâmicas da via dos trens.
- Manter a imposição de uma restrição de velocidade até que seja retirada pelo Posto de Controle que a impôs.
- Adotar procedimentos de forma que todas as violações de sinal sejam detectadas, que seja imposto na região afetada um perfil de velocidade de parada absoluta e que os sinais abertos desta região sejam imediatamente fechados.

6.1.27.2. Sistema de Alimentação de Energia Elétrica

Caso os estudos de demanda indiquem a necessidade de aumentar a oferta de trens, com a redução do intervalo mínimo entre os trens para 3 minutos no trecho entre Vilarinho e Novo Eldorado, será necessário reforçar o sistema de energia no trecho com a implantação, a princípio, de mais cinco grupos retificadores, sendo um nas Subestações Retificadoras e dois na Subestação Retificadora de Floramar.

Estes novos grupos retificadores que serão instalados nas subestações retificadoras exigirão adaptações/modificações nos sistemas de transmissão digital – STD, de comando centralizado – SCC / CCO, na catenária e na via permanente.

A princípio, estes novos grupos retificadores serão de 3000 kW, com o mesmo esquema dos atuais.

Importante ressaltar que, devido ao grande consumo de energia, será fundamental a participação da CEMIG no processo de escolha do local e instalação ou reformas das subestações.

6.1.27.3. Sistema de Telecomunicações

No que diz respeito ao sistema multimídia a CONCESSIONÁRIA deverá modernizar o Subsistema de Sonorização de forma que as mensagens possam ser transmitidas tanto das estações, como remotamente do CCO, assim como o Subsistema de Cronometria, que deverá modificar o trecho entre as estações de São Gabriel e Vilarinho para operar conforme as demais estações, e ser ampliado e padronizado com a implantação de Painéis de Mensagens Variáveis nas estações.

O Sistema de Monitoramento (CFTV) é cada vez mais importante para a segurança dos usuários, dos empregados e dos equipamentos e instalações das Linhas de Metrô. A CONCESSIONÁRIA deverá modernizar o sistema e ampliar as áreas cobertas pelas câmeras em todas as estações da Linha 1.

A CONCESSIONÁRIA poderá dar continuidade ao contrato com a CONCESSIONÁRIA de telefonia, ou optar por outra solução de seu interesse, mantidas as funcionalidades necessárias aos serviços de suas áreas de manutenção, operação, e administração.

O Sistema de Comunicações Móveis deverá ser modernizado e atualizado pela CONCESSIONÁRIA, com a substituição de equipamentos, tais como os transceptores móveis e portáteis, etc.

6.1.27.4. Sistemas de Controles

Sistema de Controle Centralizado / Centro de Controle Operacional

O novo Sistema de Controle Centralizado - SCC, integrará o Centro de Controle Operacional -CCO, a todos os sistemas e equipamentos instalados ao longo das vias, estações, salas técnicas, pátio, áreas de manobras, permitindo o monitoramento e acionamento à distância dos mesmos pelas estações de trabalho localizadas no CCO.

O novo CCO será composto por quatro postos de controle:

- Posto de Comando de Tráfego e Trens - PCT;
- Postos de Comando de Estações, Energia e Sistemas Auxiliares - PCE;
- Postos de Comando de Segurança - PCS;
- Posto de Supervisão Geral - PSG.

Sistema de Controle Local - SCL

É necessário reprojetar as Salas de Supervisão das Estações - SSE, em termos de arquitetura, ergonomia, funcionalidade e mobiliário, bem como modernizar o Sistema de Controle Local - SCL, das estações para permitir o controle local de todos os sistemas e equipamentos operacionais e auxiliares das estações.

O novo projeto do SCL deverá aplicar conceitos de estação inteligente, introduzindo requisitos técnicos para supervisão e controle dos equipamentos instalados na estação e no trecho de via de domínio da estação. Para tanto, a CONCESSIONÁRIA implantará procedimentos, sistemas e equipamentos, incluindo o Sistema de Controle Local, de forma a transformar as estações da Linha 1 em estações inteligentes.

Sistema de Controle do Pátio São Gabriel

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar a automação do Pátio São Gabriel, o qual passará a ser controlado diretamente pelo Posto de Comando de Tráfego - PCT, pelo Posto de Comando de Estações, Energia e Auxiliares - PCE, e pelo Posto de Comando de Segurança - PCS, do Centro de Controle Operacional - CCO.

O Controle do Pátio São Gabriel será parte integrante do Sistema de Controle Centralizado - SCC, que supervisionará a movimentação dos trens e dos veículos ferroviários de manutenção, e a alimentação de energia de tração e auxiliares do mesmo, o Circuito Fechado de TV - CFTV e os equipamentos de controle e segurança.

O Controle do Pátio São Gabriel terá também um módulo de Apoio à Manutenção, que controlará e tratará as falhas e os diagnósticos de todos os sistemas, equipamentos e instalações do pátio, das estações, vias e trens, integrado no SCC.

O Controle do Pátio São Gabriel terá ainda um módulo de Apoio à Alocação dos Recursos Humanos e Materiais necessários à execução das atividades da operação e manutenção programadas e corretivas do Metrô BH, a sequência cronológica das mesmas e os recursos humanos, materiais e equipamentos utilizados. Estas funcionalidades serão também acessíveis no Posto de Supervisão Geral do CCO - PSG.

O módulo de Apoio dos Recursos Humanos e Materiais interfaceará com o Sistema de Controle Local - SCL, das estações para liberação dos acessos de acordo com as programações autorizadas e armazenadas neste módulo. A programação dos condutores dos trens, bilheteiros e demais equipes operacionais também será controlada por este módulo.

6.1.27.5. Sistemas Auxiliares Elétricos e Mecânicos

Iluminação e Tomadas

Em termos de modernização o uso de lâmpadas e luminárias de grande eficiência será prática obrigatória, voltada para a conservação e economia de energia elétrica, bem

como modificações ou aquisição de equipamentos para facilitar e agilizar os serviços de manutenção e troca de equipamentos nos locais de difícil acesso.

Nas áreas administrativas e nas operacionais de acesso restrito aos usuários serão utilizados, sempre que viável, detectores de presença como forma de redução do consumo de energia.

Se necessário, em algumas estações, serão adequadas as instalações de iluminação, para o atendimento das condições obrigatórias de segurança e conforto visual de acordo com o uso.

Em termos de tomadas, a adoção gradativa dos novos padrões definidos pela ABNT será realizada, para aumentar a segurança e garantir o uso correto das mesmas pelos profissionais, através dos “plugs” seguros padronizados.

Detecção e Combate a Incêndios

A CONCESSIONÁRIA deverá instalar, ou modernizar, ou modificar em todas as subestações, estações, CCO, e instalações fixas ao longo da Linha 1 o sistema de detecção, e combate automático a incêndio.

O sistema deverá ser integrado ao Sistema de Controle Local - SCL, para envio dos alarmes, visuais e sonoros, para a Sala de Supervisão da Estação - SSE e para o Centro de Controle Operacional - CCO

A CONCESSIONÁRIA deverá verificar as instalações hidráulicas, de bombeamento, de abastecimento e armazenamento de água em todas as estações, CM e no pátio de São Gabriel, a fim de garantir reserva especial de água de incêndio, de acordo com a legislação vigente.

Este novo sistema de detecção e combate a Incêndios deverá ser implantado pela CONCESSIONÁRIA até o término do segundo ano da concessão.

6.1.27.6. Sistema de Bilhetagem

A CONCESSIONÁRIA elaborará e implantará projeto de modernização do Sistema de Bilhetagem nas estações da Linha 1, sistema este que deverá ser compatível com os das futuras das Linhas 2 e 3 e com o vigente nos ônibus municipais e intermunicipais e deverá atender, minimamente, às seguintes especificações:

- Aproveitar, se possível, a parte da mecânica e os cofres metálicos dos bloqueios de entrada e saída. O restante dos equipamentos e os softwares terão, obrigatoriamente, que ser substituídos.
- Utilizar um único tipo de suporte de bilhete: "Smartcard-Contactless", com reaproveitamento dos suportes de bilhetes unitários.
- Ter capacidade de processamento de diferentes tipos de bilhetes: múltiplos, integração, com carregamento de créditos em valor monetário, horo-sazonais, serviço, especiais e das diversas gratuidades previstas em lei, em "Smartcard-Contactless".
- Ter capacidade de processamento do vale transporte em "Smartcard-Contactless".
- Possibilitar as vendas interna e externa ao Sistema Metroviário.
- Possibilitar o carregamento de crédito, inclusive em máquinas de autoatendimento, no Metrô ou em estabelecimentos conveniados, e via internet.
- Ter flexibilidade para implementação de integração com outros modais.
- Possibilitar a adoção de descontos/promoções por fidelidade, ou em determinados dias e horário de uso etc.
- Ter a possibilidade de aceitar como meio de pagamento outros tipos de cartões (débito e/ou crédito) em uso no mercado.
- Possibilitar o uso do cartão Smartcard do Metrô BH, para aquisição de produtos ou serviços, em estabelecimentos localizados dentro ou fora das instalações metroviárias, desde que venham a ser conveniados com o Metrô BH.
- Ser alimentado pelos equipamentos "no-breaks" das estações para permitir a continuidade da operação, e do armazenamento das informações e dados, mesmo quando ocorram quedas no sistema de energia normal.

- Conceber os equipamentos de forma a garantir, em caso de falhas, as suas reposições em serviço, o mais rápido possível, por simples substituição de módulos ou conjuntos, o que exigirá que o sistema possua um “software” de auto-diagnóstico que identifique o elemento defeituoso.
- Gerar relatórios periódicos e em tempo real, para permitir as gestões e auditorias contábil, financeira e operacional.
- Permitir a participação de vários operadores/gestores, porém garantindo o controle e a auditagem dos processos de partilha das receitas, e dos seus depósitos.
- Permitir a utilização dos bloqueios para registro de frequência dos empregados da CONCESSIONÁRIA, ou das empresas prestadoras de serviço, nas estações ou nos trens.
- Permitir a utilização dos bloqueios, para controle da entrada e saída de empregados da área de manutenção, para execução de intervenções operacionais nas estações ou na linha.
- Permitir os registros de inicio, interrupção e término de turnos de trabalho nas estações.
- Possuir capacidade de processamento, em cada bloqueio, de no mínimo 20 (vinte) passagens de entrada de usuários por minuto, ou 25 (vinte e cinco) passagens de saída de usuários por minuto.
- Possuir uma capacidade de atendimento de fluxo de venda de bilhetes no mínimo 6 (seis) usuários / minuto / bilheteria.
- Propiciar o fechamento do caixa e a prestação de contas de cada bilheteiro ao término de cada turno de trabalho.

6.1.28. ITV 28: Melhoria e adequação de Material Rodante – Linha 1

Os trens que operam na Linha 1 do Metrô BH deverão ser modernizados, passando por um processo de revisão geral e reforma de forma a receber novos sistemas / equipamentos.

Porém, poderá ser proposto pela CONCESSIONÁRIA a aquisição de novos trens em substituição aos existentes, além da aquisição prevista conforme item 6.1.29, caso um estudo de viabilidade técnico-econômica o indique.

Os serviços / fornecimentos contemplarão a revisão, a modernização e a instalação de novos sistemas em todos os carros, e a alteração da configuração da formação dos trens, que passarão a ser 16 (dezesseis) trens de 6 (seis) carros, e mais um trem reserva com quatro carros que poderão também formar, se acoplados mais dois carros, mais um trem de 6 (seis) carros.

Os principais serviços, obrigações e intervenções são:

- Serviços e Fornecimentos Comuns aos Carros existentes.
- Serviços e Fornecimentos Necessários para Alteração da Formação dos Trens de 4 para 6 Carros.
- Obrigações do Fornecedor para Execução dos Serviços, Fornecimentos e Instalações / Montagens.
- Fornecimentos, Projetos, Instalações e Montagens dos Novos Sistemas nos Trens.
- Novo Sistema de Controle de Tração e Frenagem.
- Resistores de Frenagem Elétrica.
- Dispositivos de Manobra e Proteção.
- Novo Sistema de Ar Condicionado.
- Sistema Auxiliar de Alimentação (Conversores Estáticos - APU’s).
- Dispositivo Indicador de Destino.
- Sistema de Comunicação Passageiro - Condutor do Trem.
- Novo Sistema de Freio.
- Projetos das Caixas dos Carros.
- Projetos dos Equipamentos e Sistemas.
- Revisão Geral dos Equipamentos Remanescentes.

6.1.29. ITV 29: Aquisição inicial de Novos Trens – Linha 1

Até o termino dos três meses do início da concessão deverão ser encomendados 3 novos trens para a Linha 1. A formação de cada trem constará de 6 (seis) carros.

6.1.30. ITV 30: Aquisição de Novos Trens – Linha 1 – antes da operação da Linha 2

Quando da entrada em operação da Linha 2, trecho Nova Suíça – Barreiro, deverão ser disponibilizados mais 6 novos trens para a Linha 1. A formação de cada trem constará de 6 (seis) carros.

6.1.31. ITV 31: Implantação de Estacionamento na Estação Eldorado

A CONCESSIONÁRIA deverá ampliar o estacionamento existente na Estação Eldorado, por meio de edifício garagem. Este estacionamento deverá ter a capacidade de 600 vagas para veículos de passeio, além de vagas para idosos e deficientes físicos, conforme legislação vigente.

O estacionamento também deverá contar com espaço para bicicletários seguros.

O horário de funcionamento do estacionamento deverá obedecer, no mínimo, ao horário de funcionamento da estação.

6.1.32. ITV 32: Implantação de Estacionamento na Estação Cidade Industrial

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar um estacionamento na Estação Cidade Industrial, que deverá ter a capacidade de 250 vagas para veículos de passeio, além de vagas para idosos e deficientes físicos, conforme legislação vigente.

O estacionamento também deverá contar com espaço para bicicletários seguros.

O estacionamento deve ser construído em áreas de patrimônio da CBTU próximas à estação, de modo a evitar desapropriações, conforme Figura 28.

Figura 28: Áreas propícias à implantação de estacionamentos

O horário de funcionamento do estacionamento deverá obedecer, no mínimo, ao horário de funcionamento da estação.

6.1.33. ITV 33: Implantação de Estacionamento na Estação Gameleira

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar um estacionamento na Estação Cidade Industrial, que deverá ter a capacidade de 350 vagas para veículos de passeio, além de vagas para idosos e deficientes físicos, conforme legislação vigente.

O estacionamento também deverá contar com espaço para bicicletários seguros.

O estacionamento deve ser construído em áreas de patrimônio da CBTU próximas à estação, de modo a evitar desapropriações, conforme Figura 29.

Figura 29: Áreas propícias à implantação de estacionamentos

O horário de funcionamento do estacionamento deverá obedecer, no mínimo, ao horário de funcionamento da estação.

6.1.34. ITV 34: Implantação de Estacionamento na Estação Calafate

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar um estacionamento na Estação Calafate, que deverá ter a capacidade de 300 vagas para veículos de passeio, além de vagas para idosos e deficientes físicos, conforme legislação vigente.

Devido à rua estreita que liga a Estação à via principal (Rua Platina), a CONCESSIONÁRIA deverá realizar estudos que permitam maior fluidez de trânsito. Sugere-se verificar a viabilidade da Abertura da Rua Guaratã (entre Av. Silva Lobo até a Estação) e/ou a readequação das Ruas Extrema e Tombos.

O estacionamento também deverá contar com espaço para bicicletários seguros.

O estacionamento deve ser construído em áreas de patrimônio da CBTU próximas à estação, de modo a evitar desapropriações.

Figura 30: Áreas propícias à implantação de estacionamentos

O horário de funcionamento do estacionamento deverá obedecer, no mínimo, ao horário de funcionamento da estação.

6.1.35. ITV 35: Implantação de Estacionamento na Estação Lagoinha

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar um estacionamento na Estação Lagoinha, que deverá ter a capacidade de 250 vagas para veículos de passeio, além de vagas para idosos e deficientes físicos, conforme legislação vigente.

O estacionamento também deverá contar com espaço para bicicletários seguros.

O estacionamento deve ser construído em áreas de patrimônio da CBTU próximas à estação, de modo a evitar desapropriações.

Figura 31: Áreas propícias à implantação de estacionamentos

O horário de funcionamento do estacionamento deverá obedecer, no mínimo, ao horário de funcionamento da estação.

6.1.36. ITV 36: Implantação de Estacionamento na Estação Central

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar um estacionamento na Estação Central, que deverá ter a capacidade de 500 vagas para veículos de passeio, além de vagas para idosos e deficientes físicos, conforme legislação vigente.

O estacionamento também deverá contar com espaço para bicicletários seguros.

O estacionamento deve ser construído em áreas de patrimônio da CBTU próximas à estação, de modo a evitar desapropriações, conforme Figura 32.

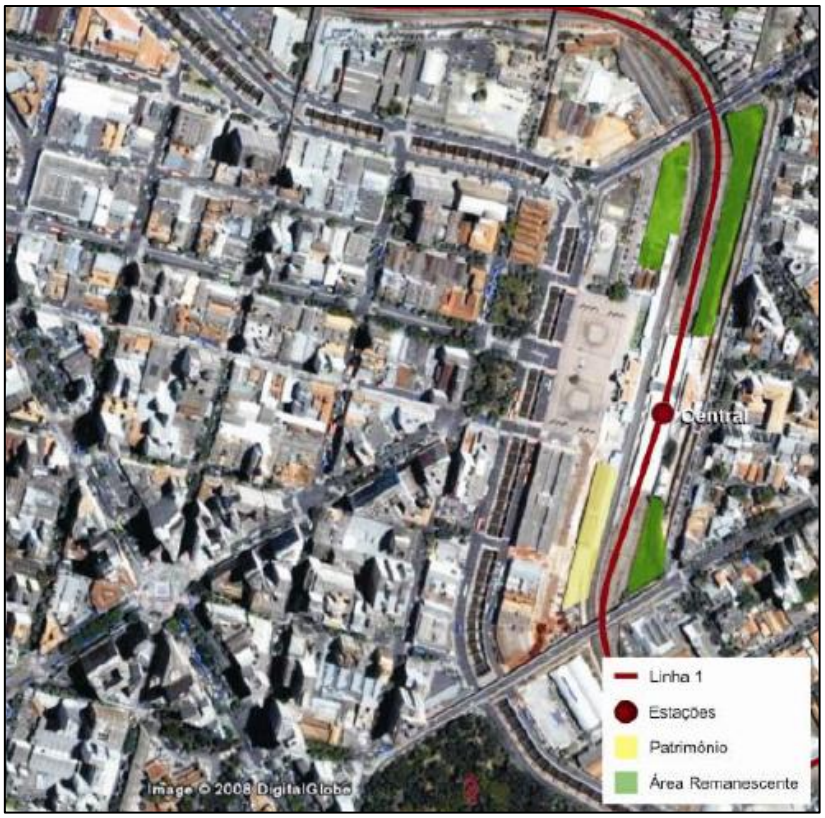

Figura 32: Áreas propícias à implantação de estacionamentos

O horário de funcionamento do estacionamento deverá obedecer, no mínimo, ao horário de funcionamento da estação.

6.1.37. ITV 37: Implantação de Estacionamento na Estação Horto

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar um estacionamento na Estação Horto, que deverá ter a capacidade de 150 vagas para veículos de passeio, além de vagas para idosos e deficientes físicos, conforme legislação vigente.

O estacionamento também deverá contar com espaço para bicicletários seguros.

O estacionamento deve ser construído em áreas de patrimônio da CBTU próximas à estação, de modo a evitar desapropriações, conforme Figura 32.

Figura 33: Áreas propícias à implantação de estacionamentos

O horário de funcionamento do estacionamento deverá obedecer, no mínimo, ao horário de funcionamento da estação.

6.1.38. ITV 38: Implantação de Estacionamento da Estação José Cândido

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar um estacionamento na Estação José Cândido, que deverá ter a capacidade de 600 vagas para veículos de passeio, além de vagas para idosos e deficientes físicos, conforme legislação vigente.

O estacionamento também deverá contar com espaço para bicicletários seguros.

O estacionamento deve ser construído em áreas de patrimônio da CBTU próximas à estação, de modo a evitar desapropriações, conforme Figura 34.

Figura 34: Áreas propícias à implantação de estacionamentos

O horário de funcionamento do estacionamento deverá obedecer, no mínimo, ao horário de funcionamento da estação.

6.1.39. ITV 39: Implantação do Trecho Nova Suíça – Salgado Filho e Construção das Estações Amazonas e de Salgado Filho

Deverão ser construídas as Estações Amazonas (situada a Rua Eng. Felipe Caldas próxima a Av. Amazonas) e Salgado Filho (situada a Rua Jorn. João Bosco no trecho entre a Rua Sandra e Rua Alcione), assim como a implantação de Via Permanente no trecho entre as estações Nova Suíça e Salgado Filho, de cerca de 4 km de extensão, conforme ilustra a Figura 35.

Além disso, deverá ser concluída a Transposição Ferroviária da Gameleira, localizada neste trecho e que atualmente encontra-se inacabada. A CONCESSIONÁRIA deverá realizar a recuperação da estrutura atual e construir os encabeçamentos faltantes.

Figura 35: Trecho Nova Suíça – Salgado Filho e Estações Amazonas e Salgado Filho

Construção das Estações Amazonas e Salgado Filho

As principais intervenções para ambas as estações são:

- Materiais de Acabamento

Os materiais de acabamento deverão proporcionar aos usuários segurança, conforto e harmonia nos diversos ambientes do Metrô, e ao mesmo tempo garantir funcionalidade, durabilidade, e facilidade para suas manutenções, limpezas e reposições.

Os acabamentos das áreas das fachadas das estações junto aos acessos deverão ser de cores intensas para facilitar suas localizações, e os acabamentos das áreas complementares das fachadas contíguas aos acessos deverão utilizar os mesmos materiais, porém com cores mais suaves, para destaque dos locais de acessos dos usuários.

Os revestimentos das paredes e forros quando utilizados, deverão ser modulados para permitir remoções, para verificação do comportamento estrutural ou de ocorrência de infiltração.

Os revestimentos de paredes deverão ser resistentes às intempéries, ao vandalismo e de fácil limpeza.

Os forros e os complementos aos revestimentos cerâmicos das paredes deverão possuir tratamento acústico visando à redução da reverberação de ruídos.

As paredes de fechamento dos elevadores deverão ser de vidro laminado de segurança, com a máxima transparência, exceto onde houver algum obstáculo.

Os elementos, materiais e dispositivos de acabamento, comunicação visual, e painéis comerciais instalados nas plataformas deverão ser fixados para resistirem a ventos de no mínimo 60 km/h provocados pela movimentação dos trens.

Os materiais utilizados nos dispositivos e elementos de acabamento, comunicação visual, e nos painéis comerciais deverão atender à norma NBR 9442, da ABNT, ou a norma da ASTM E 162, relativas à propagação superficial da chama, sendo seus índices da classe A e inferiores a 20, à norma da ASTM E 662 relativa às densidades óticas de fumaça que deverão ser inferiores ao índice 300, e à norma da ASTM D-2015, relativa ao poder calorífico que deverá ser inferiores a 650 Kcal / Kg.cm.

Cada estação deverá utilizar em seus acessos, *hall* de bilheterias e bloqueios e nas plataformas a mesma cor, que deverão ser diferentes em cada uma das estações para auxiliar suas identificações pelos usuários.

Nas demais áreas de circulação pública das estações, tais como: mezaninos intermediários, e nas circulações verticais intermediárias deverão ser utilizados revestimentos cerâmicos, em cores neutras que contrastem com as cores utilizadas nas placas de comunicação visual, nas plataformas e nos acessos.

Os pisos das áreas públicas internas às estações serão revestidos com materiais de alta resistência, e não deverão sofrer trincas decorrentes das deformações estruturais pela carga especificada sobre os mesmos.

Os pisos das áreas públicas, bem como os pisos das escadas das estações e dos acessos externos às estações serão revestidos também com materiais de alta resistência.

Os acabamentos adotados deverão ser não comburentes, não deverão exalar gases tóxicos e serem resistentes a atos de agressão, pichação e vandalismo.

Deverão ser adotados os padrões de projetos do Metrô BH referentes às lixeiras, aos portões de fechamento das estações, as bordas das plataformas em granito com acabamento levigado, faixas de segurança amarela e podo tátil, e caixas de sugestões.

As bilheterias serão blindadas e, da mesma forma que as Salas de Supervisão de Operação da Estação - SSO, serão construídas em alvenaria o mais padronizadas possíveis, na cor definida para a Linha 2 do Metrô BH.

Deverão ser instalados no mínimo dois conjuntos de bancos, com quatro assentos cada, em cada extremidade das plataformas.

As lixeiras da área pública, interna às estações, serão instaladas a cada 10 metros de distância entre elas.

Será instalada uma caixa de sugestões em cada estação, próxima à Sala de Supervisão da Operação - SSO.

As portas e esquadrias das estações serão preferencialmente em alumínio, com veneziana, e deverão possuir perfis montantes especiais para permitir a montagem das fechaduras padronizadas, definidas conforme as particularidades de cada ambiente, em função de seu uso técnico e operacional.

- Comunicação Visual

A Comunicação Visual das estações será feita por meio de dispositivos que serão instalados em locais operacionalmente importantes para a orientação aos usuários. Ela

deverá conduzir os usuários a procedimentos seguros, que os orientem nos acessos e no uso do Sistema Metroviário e de seus equipamentos.

Serão instaladas placas “Não Fume”, com a citação da lei municipal que instituiu este procedimento, em todos os acessos e nas áreas não pagas e pagas das estações que possam ser utilizadas pelos usuários.

As placas das comunicações visuais terão suas cores padronizadas para a Linha 2, e suas informações serão registradas de forma hierarquizadas em duas subdivisões. As informações principais ocuparão os dois terços inferiores das placas, e as informações complementares o terço superior.

Será instalado nas plataformas placas informando o nome da estação a cada 11 metros, o que possibilitará a visibilidade, no mínimo de duas placas em cada carro dos trens.

Serão instalados dois mapas, sendo um com o esquema das estações do Sistema Metroviário e o outro com o entorno da estação, em cada mezanino e em cada plataforma, estrategicamente localizados próximos aos seus acessos.

Serão instalados dois painéis de mensagens fixas do destino do trem, em cada plataforma, a três quartos do comprimento da plataforma.

Acima das portas de cada acesso das estações, será instalada uma placa com o nome da estação e o logotipo do Metrô BH.

Um totem deverá ser instalado o mais próximo possível de cada acesso, com o nome da estação e o logotipo do Metrô BH, respeitado o espaço necessário à passagem do público, inclusive das pessoas portadoras de necessidades especiais. Caso se localize no passeio público, deverá ser respeitada a distância de afastamento de 60 cm do meio fio.

Serão instaladas também oito placas ao longo de cada plataforma com os dizeres “Aguarde o Trem Antes da Faixa Amarela”, próximas ao centro do local de parada de cada um dos carros, considerando-se que no futuro a Linha 2 terá trens de oito carros.

Serão instalados painéis de mensagens variáveis (PMV's) para informação aos condutores dos trens, junto à entrada de cada estação e imediatamente antes da plataforma, com a sigla, o tempo previsto para a parada do trem, e o lado de abertura das portas do trem na plataforma da estação.

Além destas placas de comunicação visual principais, serão instaladas outras para identificação ou informação de equipamentos e / ou de suas condições operacionais, tais como: identificação de portas, de bloqueios, de escadas fixas e rolantes, de informações de segurança de uso das escadas fixas e rolantes, das tarifas praticadas, de acesso fechado, dos horários de funcionamento da linha e dos acessos, etc. Todas as salas técnicas e operacionais das estações serão identificadas.

- Plataforma da Estação

Sugere-se que as estações tenham seu projeto adaptado de forma a prever uma única plataforma central, e para garantir a acessibilidade ao Metrô por todos os usuários, inclusive aos portadores de necessidades especiais de maneira otimizada, segura e confortável, incluindo a implantação de escadas rolantes e fixas e de elevadores compatíveis com as demandas esperadas nas mesmas.

- Acessos Externos à Estação

Sugere-se que a estação tenha seu projeto adaptado para implantação de um único mezanino, de preferência central ou numa das extremidades da estação, e que possa ser acessado pelos usuários pelos dois lados da Linha, onde deverão ser construídas edificações equipadas com escadas fixas e elevadores para permitir o ingresso seguro e confortável no Metrô, inclusive aos portadores de necessidades especiais ou com mobilidade reduzida.

Implantação do Trecho Nova Suíça – Salgado Filho

- Requisitos de Desempenho da Infraestrutura

Os principais requisitos de desempenho que determinam os padrões técnicos executivos mínimos, para a construção e implantação da infraestrutura da via permanente do trecho Nova Suíça – Salgado Filho, são:

- Execução do Subleito

O subleito terá suas características comprovadas através de ensaios efetuados "in-situ", a cada 500 m^2 de sua superfície.

- Reforço do Subleito

O subleito será construído utilizando-se solos de qualidade geotécnica superior, obtidos por empréstimos. Suas camadas serão compactadas e terão suas espessuras uniformes e apresentarão as características geotécnicas e de suporte definidas no projeto.

- Camada de Proteção

A camada de proteção será construída utilizando-se solos de granulometria predominantemente argilosa e com baixo potencial erosivo, compactados com as energias definidas no projeto. O grau de compactação mínimo das camadas compactadas deverá ser maior ou igual a 98% do PN. O desvio máximo das umidades das camadas compactadas deverá ser menor ou igual a 10% da umidade ótima obtida no ensaio de compactação referido acima.

- Procedimentos Executivos

Os procedimentos executivos que serão utilizados pelo Construtor obedecerão às metodologias de execução de cada etapa dos serviços de infraestrutura. As metodologias de execução e de controle dos serviços deverão explicitar as seguintes informações: Equipamentos utilizados; Sequência executiva; Origem e características dos materiais de reforço e proteção; método de execução das camadas compactadas; Método de ligação das plataformas parciais de compactação; Controle geométrico e tecnológico; Acabamento e proteção final das camadas acabadas; e Dispositivos de drenagem da camada de proteção da infraestrutura.

- Dados e Características Gerais da Via Permanente

As características, extensão e localização da linha, de seus perfis geológicos, definidos no projeto civil básico, determinaram a superestrutura da via permanente, desenvolvida sobre o traçado geométrico da infraestrutura, e obedecendo as seguintes interferências:

- ❖ Com o gabarito dinâmico dos trens.
- ❖ Com os equipamentos instalados ao longo da linha, tais como: máquinas de chave, lubrificadores de via, sinais, escadas de acesso à via, banco de dutos, equipamentos de sinalização e controle dos trens, energia elétrica, catenária, etc.
- ❖ Passagens de serviço.
- ❖ Travessias e redes de dutos: redes elétricas e de telecomunicações; drenagem; gás; etc.

A via permanente será construída em superfície a céu aberto, após a conclusão das obras de execução do terrapleno.

A superestrutura da via permanente será implantada com a profundidade de 1 metro, medida abaixo do topo do boleto do trilho mais baixo, e à partir da cota da superfície do terrapleno.

A drenagem será implantada na superestrutura da via permanente, sob a superfície do terrapleno, para conduzir a água da chuva até os pontos de captação executados na obra civil. A drenagem terá em toda sua extensão acesso para limpeza e não interferirá com a superestrutura da via.

O acesso das equipes de manutenção e operação na via será feito através de escadas instaladas no final das plataformas, pintadas na cor amarela, onde serão instalados portões com fechadura especial, que ficará sob a guarda do supervisor de serviço em cada estação.

Serão construídas durante as obras de infraestrutura da via, duas redes de dutos enterradas, uma em cada lateral da linha, para passagem de cabos elétricos de

energia, ou de controle e telecomunicações. A quantidade de dutos de cada uma destas redes será de 6 (seis) tubos corrugados de alta resistência, de 4 (quatro) polegadas de diâmetro cada.

Serão construídas ainda nas obras de infraestrutura da via, travessias interligando estas duas redes de dutos laterais, a cada 400 metros nas interestações, com 2 tubos corrugados de alta resistência de 4 polegadas de diâmetro.

Nas estações, cada uma destas redes de dutos será interligada ao porão de cabos construídos, nas obras civis, sob as plataformas centrais, através de três travessias com 4 tubos corrugados de alta resistência de 4 polegadas de diâmetro, uma em cada extremidade e uma no centro da plataforma.

A alimentação elétrica dos trens será através de rede aérea, fixada em pórticos ou postes, em 3.000 V.C.C. O retorno da corrente de tração à subestação retificadora será efetuado através dos trilhos de rolamento da via.

O sistema de sinalização e controle de trens também interferirá com a superestrutura, pois instalará equipamentos ao longo das estações e das vias que serão ligados elétrica ou mecanicamente à via permanente tais como: máquina de chave, juntas isolantes, bondeamentos, balizas e antenas.

O sistema de sinalização e controle de trens dessa linha será um ATC (Controle Automático de Trens), com as seguintes funcionalidades: ATS/CTC (Supervisão e Controle Automático e Centralizado dos Trens), ATP (Proteção Automática dos Trens) e ATO (Operação Automática dos Trens).

O rodeiro e o contorno da roda dos trens atenderão as especificações da AAR - M 107, A 38, Classe B. O diâmetro nominal das rodas novas dos trens será de 965,2 mm e o mínimo de 889 mm.

A superestrutura da via permanente será baseada nos seguintes parâmetros:

- Velocidade máxima dos trens nas vias principais: 80 km/h;
- Aceleração máxima: 0,85 m/s2;

- Frenagem de emergência: 1,1 m/s2;
- Frenagem máxima de serviço: 0,77 m/s2;
- A frequência máxima dos trens: 30 trens/h/sentido em cada via;
- Intervalo mínimo entre trens: 2 (dois) minutos.

Em condições normais, a operação dos trens será unidirecional nas vias principais.

A temperatura máxima do trilho neste trecho em superfície será de 65°C e no mínimo 0°C. A temperatura neutra será de 25°C ± 5°C.

- Traçado Geométrico

O traçado geométrico das vias principais deste trecho de linha será implantado de acordo com o projeto operacional, obedecendo aos limites geométricos determinados pelo gabarito dinâmico do material rodante e as demais limitações.

O traçado será implantado com base no levantamento cadastral da linha, estabelecidos nos seus desenhos em planta e perfil, onde estarão registrados os pontos notáveis das vias, locados com base no sistema de coordenadas adotado no projeto de infraestrutura.

- Gabarito Dinâmico

Os gabaritos dinâmicos serão desenvolvidos para as seguintes situações geométricas:

- Para as regiões com R = 300 m e superelevação de 125 mm nas vias principais;
- Para as regiões de travessões com AMV's com R = 190 m sem superelevação;
- Para as vias principais em tangente sem superelevação.

As seções dos gabaritos dinâmicos de outras situações geométricas especiais, existentes ao longo do traçado, serão determinadas durante a instalação e a montagem da via, inclusive as das transições entre seções adjacentes.

- Estabilidade do Sistema da Superestrutura da Via Permanente

A estabilidade da superestrutura da via permanente será baseada nas Normas UIC e no relatório ERRI-D-170 da AREA, e comprovada através de ensaios estáticos e dinâmicos em laboratório.

- Vibrações e Ruídos Secundários

Deverá ser comprovado o desempenho da superestrutura de via permanente de acordo com suas especificações, quanto ao amortecimento das vibrações e dos ruídos secundários.

- Características Elétricas da Via Permanente

A minimização da resistência elétrica longitudinal dos quatro trilhos de rolamento das duas vias, que funcionarão como condutores de retorno para as correntes de tração, deverá ser alcançada com o uso de trilhos de aço nióbio, padrão UIC 60.

Cada trilho será isolado eletricamente de suas fixações nos dormentes na via, para garantir o funcionamento do sistema de sinalização e controle de trens, e para minimizar os danos provocados pelas correntes de fuga do sistema de tração elétrica.

- Conjuntos e Componentes da Superestrutura da Via Permanente

A bitola dessa linha, medida a 14 mm do topo do boleto dos trilhos pelo lado interno, será de 1.600 mm.

O trilho utilizado nas vias corridas, nos AMV's e nos Cruzamentos será de aço nióbio, perfil UIC 60 definido na norma UIC-861 e especificado na norma UIC-860, grau 900 A.

O processo de soldagem utilizado será aluminotérmico ou por caldeamento. No caso da solda aluminotérmica, sua porção deverá ter características físicas e mecânicas compatíveis com as dos trilhos a serem soldados.

O espaço entre o patim do trilho e a brita será no mínimo de 40 mm, para permitir futuras manutenções nas soldas do trilho, e os seus sargenteamentos, etc.

A fixação dos trilhos será feita através de elementos elásticos (mola, clipe, etc.), de fácil manuseio tanto nos serviços de instalação quanto nos de manutenção.

As bordas da plataforma deverão ser concretadas de forma contínua e integral, durante as obras civis. A sua locação deverá ser rigorosamente executada para que as suas bordas atendam o gabarito dinâmico de livre passagem.

Os para-choques deverão ser do tipo autofrenante e do tipo móvel nas extremidades das vias principais.

Para diminuir o desgaste lateral dos trilhos, deverão ser instalados aparelhos lubrificadores fixos nas vias.

O lastro deverá obedecer à norma NBR 5564 da ABNT. Sua instalação deverá garantir a resistência lateral necessária à via, para isso o ombro do lastro terá espessura no mínimo de 0,30 m em reta, e 0,40 m em curva.

Nas regiões de superfície sobre o terrapleno, deverão ser aplicados uma camada de sublastro com a espessura máxima de 0,20m, que de acordo com a teoria de filtros de Terzaghi distribuirá a carga no terrapleno e impedirá a penetração das pedras do lastro no terrapleno, funcionando assim como uma camada anticontaminante, que evitará, em condições de saturação e de carregamento repetitivo, que haja o bombeamento de partículas finas do material do terrapleno ou do subleito no lastro com a consequente colmatação do mesmo. Não serão admitidos no sublastro materiais que sofram desagregação quando submetidos alternadamente à molhação e secagem, para isto o sublastro deverá ser isento de substâncias orgânicas e torrões de argila;

Os dormentes de concreto deverão obedecer a norma NBR-11709 da ABNT e às Especificações e Recomendações da ERRI-D-170, e aos seguintes requisitos:

Os materiais não ferrosos que forem utilizados na via permanente deverão ser antichama, e não deverão liberar gases tóxicos. Deverão ser resistentes aos raios ultravioletas e ao ozônio e não deverão ter suas características físicas e químicas alteradas pelo contato com as água pluviais ou provenientes de infiltrações, detergentes químicos, óleos e graxas. Esses materiais também não deverão sofrer

variação nas suas propriedades físicas e mecânicas devidas às temperaturas compreendidas entre a máxima e a mínima previstas. A proteção anticorrosivo deverá ser compatível com a matéria-prima, o processo de fabricação, a função e o local de instalação.

A instalação e a montagem da superestrutura da via permanente deverão ser executadas conforme as exigências contidas nesta especificação e de acordo com os documentos de projeto, e em conformidade com as demais instalações e montagens dos sistemas elétricos, eletrônicos e com as obras civis.

6.1.40. ITV 40: Implantação do Trecho Salgado Filho – Ferrugem e Construção das Estações Vista Alegre e de Ferrugem

Deverão ser construídas as Estações Vista Alegre (situada a Rua Martins Soares próxima a Rua Padre José Maurício) e de Ferrugem (situada a Av. Luzitânia no trecho entre a Rua Jorn. Wander Moreira e Av. Dr. Ribeiro Pena), assim como a implantação de Via Permanente no trecho entre as estações Salgado Filho e de Ferrugem, de cerca de 3,2 km de extensão, conforme ilustra a Figura 36.

Figura 36: Trecho Salgado Filho – Ferrugem e Estações Vista Alegre e Ferrugem

<u>Construção das Estações Vista Alegre e Ferrugem</u>

As principais intervenções para ambas as estações são:

- Materiais de Acabamento

Os materiais de acabamento deverão proporcionar aos usuários segurança, conforto e harmonia nos diversos ambientes do Metrô, e ao mesmo tempo garantir funcionalidade, durabilidade, e facilidade para suas manutenções, limpezas e reposições.

Os acabamentos das áreas das fachadas das estações junto aos acessos deverão ser de cores intensas para facilitar suas localizações, e os acabamentos das áreas complementares das fachadas contíguas aos acessos deverão utilizar os mesmos materiais, porém com cores mais suaves, para destaque dos locais de acessos dos usuários.

Os revestimentos das paredes e forros quando utilizados, deverão ser modulados para permitir remoções, para verificação do comportamento estrutural ou de ocorrência de infiltração.

Os revestimentos de paredes deverão ser resistentes às intempéries, ao vandalismo e de fácil limpeza.

Os forros e os complementos aos revestimentos cerâmicos das paredes deverão possuir tratamento acústico visando à redução da reverberação de ruídos.

As paredes de fechamento dos elevadores deverão ser de vidro laminado de segurança, com a máxima transparência, exceto onde houver algum obstáculo.

Os elementos, materiais e dispositivos de acabamento, comunicação visual, e painéis comerciais instalados nas plataformas deverão ser fixados para resistirem a ventos de no mínimo 60 km/h provocados pela movimentação dos trens.

Os materiais utilizados nos dispositivos e elementos de acabamento, comunicação visual, e nos painéis comerciais deverão atender à norma NBR 9442, da ABNT, ou a norma da ASTM E 162, relativas à propagação superficial da chama, sendo seus índices da classe A e inferiores a 20, à norma da ASTM E 662 relativa às densidades óticas de

fumaça que deverão ser inferiores ao índice 300, e à norma da ASTM D-2015, relativa ao poder calorífico que deverá ser inferiores a 650 Kcal / Kg.cm.

Cada estação deverá utilizar em seus acessos, *hall* de bilheterias e bloqueios e nas plataformas a mesma cor, que deverão ser diferentes em cada uma das estações para auxiliar suas identificações pelos usuários.

Nas demais áreas de circulação pública das estações, tais como: mezaninos intermediários, e nas circulações verticais intermediárias deverão ser utilizados revestimentos cerâmicos, em cores neutras que contrastem com as cores utilizadas nas placas de comunicação visual, nas plataformas e nos acessos.

Os pisos das áreas públicas internas às estações serão revestidos com materiais de alta resistência, e não deverão sofrer trincas decorrentes das deformações estruturais pela carga especificada sobre os mesmos.

Os pisos das áreas públicas, bem como os pisos das escadas das estações e dos acessos externos às estações serão revestidos também com materiais de alta resistência.

Os acabamentos adotados deverão ser não comburentes, não deverão exalar gases tóxicos e serem resistentes a atos de agressão, pichação e vandalismo.

Deverão ser adotados os padrões de projetos do Metrô BH referentes às lixeiras, aos portões de fechamento das estações, as bordas das plataformas em granito com acabamento levigado, faixas de segurança amarela e podo tátil, e caixas de sugestões.

As bilheterias serão blindadas e, da mesma forma que as Salas de Supervisão de Operação da Estação - SSO, serão construídas em alvenaria o mais padronizadas possíveis, na cor definida para a Linha 2 do Metrô BH.

Deverão ser instalados no mínimo dois conjuntos de bancos, com quatro assentos cada, em cada extremidade das plataformas.

As lixeiras da área pública, interna às estações, serão instaladas a cada 10 metros de distância entre elas.

Será instalada uma caixa de sugestões em cada estação, próxima à Sala de Supervisão da Operação - SSO.

As portas e esquadrias das estações serão preferencialmente em alumínio, com veneziana, e deverão possuir perfis montantes especiais para permitir a montagem das fechaduras padronizadas, definidas conforme as particularidades de cada ambiente, em função de seu uso técnico e operacional.

- Comunicação Visual

A Comunicação Visual das estações será feita por meio de dispositivos que serão instalados em locais operacionalmente importantes para a orientação aos usuários. Ela deverá conduzir os usuários a procedimentos seguros, que os orientem nos acessos e no uso do Sistema Metroviário e de seus equipamentos.

Serão instaladas placas “Não Fume”, com a citação da lei municipal que instituiu este procedimento, em todos os acessos e nas áreas não pagas e pagas das estações que possam ser utilizadas pelos usuários.

As placas das comunicações visuais terão suas cores padronizadas para a Linha 2, e suas informações serão registradas de forma hierarquizadas em duas subdivisões. As informações principais ocuparão os dois terços inferiores das placas, e as informações complementares o terço superior.

Será instalado nas plataformas placas informando o nome da estação a cada 11 metros, o que possibilitará a visibilidade, no mínimo de duas placas em cada carro dos trens.

Serão instalados dois mapas, sendo um com o esquema das estações do Sistema Metroviário e o outro com o entorno da estação, em cada mezanino e em cada plataforma, estrategicamente localizados próximos aos seus acessos.

Serão instalados dois painéis de mensagens fixas do destino do trem, em cada plataforma, a três quartos do comprimento da plataforma.

Acima das portas de cada acesso das estações, será instalada uma placa com o nome da estação e o logotipo do Metrô BH.

Um totem deverá ser instalado o mais próximo possível de cada acesso, com o nome da estação e o logotipo do Metrô BH, respeitado o espaço necessário à passagem do público, inclusive das pessoas portadoras de necessidades especiais. Caso se localize no passeio público, deverá ser respeitada a distância de afastamento de 60 cm do meio fio.

Serão instaladas também oito placas ao longo de cada plataforma com os dizeres "Aguarde o Trem Antes da Faixa Amarela", próximas ao centro do local de parada de cada um dos carros, considerando-se que no futuro a Linha 2 terá trens de oito carros.

Serão instalados painéis de mensagens variáveis (PMV's) para informação aos condutores dos trens, junto à entrada de cada estação e imediatamente antes da plataforma, com a sigla, o tempo previsto para a parada do trem, e o lado de abertura das portas do trem na plataforma da estação.

Além destas placas de comunicação visual principais, serão instaladas outras para identificação ou informação de equipamentos e / ou de suas condições operacionais, tais como: identificação de portas, de bloqueios, de escadas fixas e rolantes, de informações de segurança de uso das escadas fixas e rolantes, das tarifas praticadas, de acesso fechado, dos horários de funcionamento da linha e dos acessos, etc. Todas as salas técnicas e operacionais das estações serão identificadas.

- Plataforma da Estação

Sugere-se que as estações tenham seu projeto adaptado de forma a prever uma única plataforma central, e para garantir a acessibilidade ao Metrô por todos os usuários, inclusive aos portadores de necessidades especiais de maneira otimizada, segura e confortável, incluindo a implantação de escadas rolantes e fixas e de elevadores compatíveis com as demandas esperadas nas mesmas.

- Acessos Externos à Estação

Sugere-se que a estação tenha seu projeto adaptado para implantação de um único mezanino, de preferência central ou numa das extremidades da estação, e que possa ser acessado pelos usuários pelos dois lados da Linha, onde deverão ser construídas edificações equipadas com escadas fixas e elevadores para permitir o ingresso seguro e confortável no Metrô, inclusive aos portadores de necessidades especiais ou com mobilidade reduzida.

Implantação do Trecho Salgado Filho – Ferrugem

- Requisitos de Desempenho da Infraestrutura

Os principais requisitos de desempenho que determinam os padrões técnicos executivos mínimos, para a construção e implantação da infraestrutura da via permanente do trecho Salgado Filho – Ferrugem, são:

- Execução do Subleito

O subleito terá suas características comprovadas através de ensaios efetuados "in-situ", a cada 500 m^2 de sua superfície.

- Reforço do Subleito

O subleito será construído utilizando-se solos de qualidade geotécnica superior, obtidos por empréstimos. Suas camadas serão compactadas e terão suas espessuras uniformes e apresentarão as características geotécnicas e de suporte definidas no projeto.

- Camada de Proteção

A camada de proteção será construída utilizando-se solos de granulometria predominantemente argilosa e com baixo potencial erosivo, compactados com as energias definidas no projeto. O grau de compactação mínimo das camadas compactadas deverá ser maior ou igual a 98% do PN. O desvio máximo das umidades das camadas compactadas deverá ser menor ou igual a 10% da umidade ótima obtida no ensaio de compactação referido acima.

- Procedimentos Executivos

Os procedimentos executivos que serão utilizados pelo Construtor obedecerão às metodologias de execução de cada etapa dos serviços de infraestrutura. As metodologias de execução e de controle dos serviços deverão explicitar as seguintes informações: Equipamentos utilizados; Sequência executiva; Origem e características dos materiais de reforço e proteção; método de execução das camadas compactadas; Método de ligação das plataformas parciais de compactação; Controle geométrico e tecnológico; Acabamento e proteção final das camadas acabadas; e Dispositivos de drenagem da camada de proteção da infraestrutura.

- Dados e Características Gerais da Via Permanente

As características, extensão e localização da linha, de seus perfis geológicos, definidos no projeto civil básico, determinaram a superestrutura da via permanente, desenvolvida sobre o traçado geométrico da infraestrutura, e obedecendo as seguintes interferências:

- Com o gabarito dinâmico dos trens.
- Com os equipamentos instalados ao longo da linha, tais como: máquinas de chave, lubrificadores de via, sinais, escadas de acesso à via, banco de dutos, equipamentos de sinalização e controle dos trens, energia elétrica, catenária, etc.
- Passagens de serviço.
- Travessias e redes de dutos: redes elétricas e de telecomunicações; drenagem; gás; etc.

A via permanente será construída em superfície a céu aberto, após a conclusão das obras de execução do terrapleno.

A superestrutura da via permanente será implantada com a profundidade de 1 metro, medida abaixo do topo do boleto do trilho mais baixo, e à partir da cota da superfície do terrapleno.

A drenagem será implantada na superestrutura da via permanente, sob a superfície do terrapleno, para conduzir a água da chuva até os pontos de captação executados na obra civil. A drenagem terá em toda sua extensão acesso para limpeza e não interferirá com a superestrutura da via.

O acesso das equipes de manutenção e operação na via será feito através de escadas instaladas no final das plataformas, pintadas na cor amarela, onde serão instalados portões com fechadura especial, que ficará sob a guarda do supervisor de serviço em cada estação.

Serão construídas durante as obras de infraestrutura da via, duas redes de dutos enterradas, uma em cada lateral da linha, para passagem de cabos elétricos de energia, ou de controle e telecomunicações. A quantidade de dutos de cada uma destas redes será de 6 (seis) tubos corrugados de alta resistência, de 4 (quatro) polegadas de diâmetro cada.

Serão construídas ainda nas obras de infraestrutura da via, travessias interligando estas duas redes de dutos laterais, a cada 400 metros nas interestações, com 2 tubos corrugados de alta resistência de 4 polegadas de diâmetro.

Nas estações, cada uma destas redes de dutos será interligada ao porão de cabos construídos, nas obras civis, sob as plataformas centrais, através de três travessias com 4 tubos corrugados de alta resistência de 4 polegadas de diâmetro, uma em cada extremidade e uma no centro da plataforma.

A alimentação elétrica dos trens será através de rede aérea, fixada em pórticos ou postes, em 3.000 V.C.C. O retorno da corrente de tração à subestação retificadora será efetuado através dos trilhos de rolamento da via.

O sistema de sinalização e controle de trens também interferirá com a superestrutura, pois instalará equipamentos ao longo das estações e das vias que serão ligados elétrica ou mecanicamente à via permanente tais como: máquina de chave, juntas isolantes, bondeamentos, balizas e antenas.

O sistema de sinalização e controle de trens dessa linha será um ATC (Controle Automático de Trens), com as seguintes funcionalidades: ATS/CTC (Supervisão e Controle Automático e Centralizado dos Trens), ATP (Proteção Automática dos Trens) e ATO (Operação Automática dos Trens).

O rodeiro e o contorno da roda dos trens atenderão as especificações da AAR - M 107, A 38, Classe B. O diâmetro nominal das rodas novas dos trens será de 965,2 mm e o mínimo de 889 mm.

A superestrutura da via permanente será baseada nos seguintes parâmetros:

- Velocidade máxima dos trens nas vias principais: 80 km/h;
- Aceleração máxima: 0,85 m/s2;
- Frenagem de emergência: 1,1 m/s2;
- Frenagem máxima de serviço: 0,77 m/s2;
- A frequência máxima dos trens: 30 trens/h/sentido em cada via;
- Intervalo mínimo entre trens: 2 (dois) minutos.

Em condições normais, a operação dos trens será unidirecional nas vias principais.

A temperatura máxima do trilho neste trecho em superfície será de 65°C e no mínimo 0°C. A temperatura neutra será de 25°C ± 5°C.

- Traçado Geométrico

O traçado geométrico das vias principais deste trecho de linha será implantado de acordo com o projeto operacional, obedecendo aos limites geométricos determinados pelo gabarito dinâmico do material rodante e as demais limitações.

O traçado será implantado com base no levantamento cadastral da linha, estabelecidos nos seus desenhos em planta e perfil, onde estarão registrados os pontos notáveis das vias, locados com base no sistema de coordenadas adotado no projeto de infraestrutura.

- Gabarito Dinâmico

Os gabaritos dinâmicos serão desenvolvidos para as seguintes situações geométricas:

- ❖ Para as regiões com R = 300 m e superelevação de 125 mm nas vias principais;
- ❖ Para as regiões de travessões com AMV's com R = 190 m sem superelevação;
- ❖ Para as vias principais em tangente sem superelevação.

As seções dos gabaritos dinâmicos de outras situações geométricas especiais, existentes ao longo do traçado, serão determinadas durante a instalação e a montagem da via, inclusive as das transições entre seções adjacentes.

- Estabilidade do Sistema da Superestrutura da Via Permanente

A estabilidade da superestrutura da via permanente será baseada nas Normas UIC e no relatório ERRI-D-170 da AREA, e comprovada através de ensaios estáticos e dinâmicos em laboratório.

- Vibrações e Ruídos Secundários

Deverá ser comprovado o desempenho da superestrutura de via permanente de acordo com suas especificações, quanto ao amortecimento das vibrações e dos ruídos secundários.

- Características Elétricas da Via Permanente

A minimização da resistência elétrica longitudinal dos quatro trilhos de rolamento das duas vias, que funcionarão como condutores de retorno para as correntes de tração, deverá ser alcançada com o uso de trilhos de aço nióbio, padrão UIC 60.

Cada trilho será isolado eletricamente de suas fixações nos dormentes na via, para garantir o funcionamento do sistema de sinalização e controle de trens, e para minimizar os danos provocados pelas correntes de fuga do sistema de tração elétrica.

- Conjuntos e Componentes da Superestrutura da Via Permanente

A bitola dessa linha, medida a 14 mm do topo do boleto dos trilhos pelo lado interno, será de 1.600 mm.

O trilho utilizado nas vias corridas, nos AMV's e nos Cruzamentos será de aço nióbio, perfil UIC 60 definido na norma UIC-861 e especificado na norma UIC-860, grau 900 A.

O processo de soldagem utilizado será aluminotérmico ou por caldeamento. No caso da solda aluminotérmica, sua porção deverá ter características físicas e mecânicas compatíveis com as dos trilhos a serem soldados.

O espaço entre o patim do trilho e a brita será no mínimo de 40 mm, para permitir futuras manutenções nas soldas do trilho, e os seus sargenteamentos, etc.

A fixação dos trilhos será feita através de elementos elásticos (mola, clipe, etc.), de fácil manuseio tanto nos serviços de instalação quanto nos de manutenção.

As bordas da plataforma deverão ser concretadas de forma contínua e integral, durante as obras civis. A sua locação deverá ser rigorosamente executada para que as suas bordas atendam o gabarito dinâmico de livre passagem.

Os para-choques deverão ser do tipo autofrenante e do tipo móvel nas extremidades das vias principais.

Para diminuir o desgaste lateral dos trilhos, deverão ser instalados aparelhos lubrificadores fixos nas vias.

O lastro deverá obedecer à norma NBR 5564 da ABNT. Sua instalação deverá garantir a resistência lateral necessária à via, para isso o ombro do lastro terá espessura no mínimo de 0,30 m em reta, e 0,40 m em curva.

Nas regiões de superfície sobre o terrapleno, deverão ser aplicados uma camada de sublastro com a espessura máxima de 0,20m, que de acordo com a teoria de filtros de Terzaghi distribuirá a carga no terrapleno e impedirá a penetração das pedras do lastro no terrapleno, funcionando assim como uma camada anticontaminante, que evitará, em condições de saturação e de carregamento repetitivo, que haja o bombeamento de partículas finas do material do terrapleno ou do subleito no lastro com a consequente

colmatação do mesmo. Não serão admitidos no sublastro materiais que sofram desagregação quando submetidos alternadamente à molhação e secagem, para isto o sublastro deverá ser isento de substâncias orgânicas e torrões de argila;

Os dormentes de concreto deverão obedecer a norma NBR-11709 da ABNT e às Especificações e Recomendações da ERRI-D-170, e aos seguintes requisitos:

Os materiais não ferrosos que forem utilizados na via permanente deverão ser antichama, e não deverão liberar gases tóxicos. Deverão ser resistentes aos raios ultravioletas e ao ozônio e não deverão ter suas características físicas e químicas alteradas pelo contato com as água pluviais ou provenientes de infiltrações, detergentes químicos, óleos e graxas. Esses materiais também não deverão sofrer variação nas suas propriedades físicas e mecânicas devidas às temperaturas compreendidas entre a máxima e a mínima previstas. A proteção anticorrosivo deverá ser compatível com a matéria-prima, o processo de fabricação, a função e o local de instalação.

A instalação e a montagem da superestrutura da via permanente deverão ser executadas conforme as exigências contidas nesta especificação e de acordo com os documentos de projeto, e em conformidade com as demais instalações e montagens dos sistemas elétricos, eletrônicos e com as obras civis.

6.1.41. ITV 41: Implantação do Trecho Ferrugem – Barreiro e Construção das Estações Mannesmann e do Barreiro

Deverão ser construídas as Estações Mannesmann (situada a Av. Luzitânia próximo as instalações da empresa Mannesmann) e Barreiro (situada a Av. Afonso Vaz de Melo próxima ao shopping Via Shopping), assim como a implantação de Via Permanente no trecho entre as estações Ferrugem e Barreiro, de cerca de 3,5 km de extensão, conforme ilustra a Figura 37.

Está prevista a construção de uma Transposição Ferroviária de Ferrugem, logo após a Estação Ferrugem, sentido Barreiro. A transposição ficará em curva e está prevista uma extensão de 650 metros.

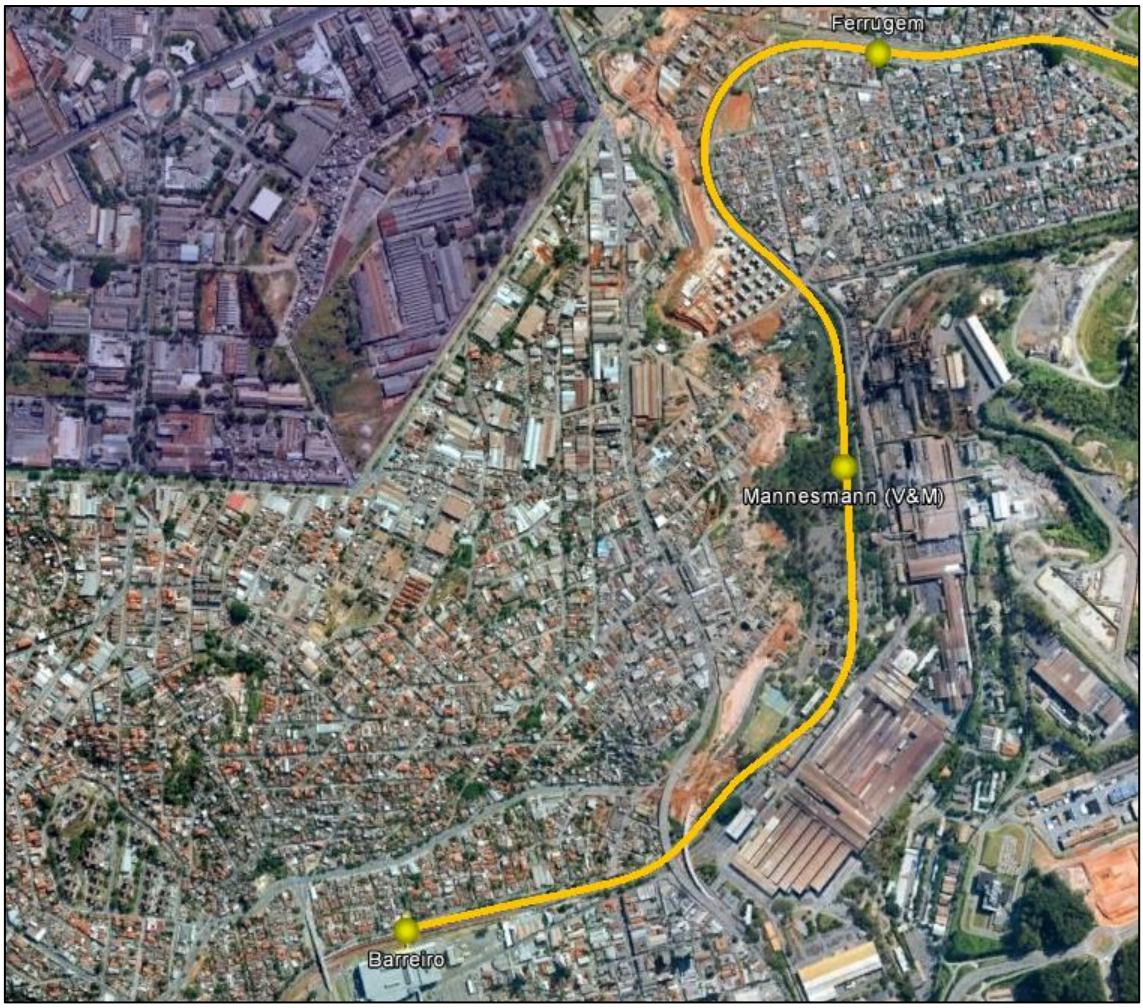

Figura 37: Trecho Ferrugem – Barreiro e Estações Mannesmann e Barreiro

Construção das Estações Mannesmann e Barreiro

As principais intervenções para ambas as estações são:

- Materiais de Acabamento

Os materiais de acabamento deverão proporcionar aos usuários segurança, conforto e harmonia nos diversos ambientes do Metrô, e ao mesmo tempo garantir funcionalidade, durabilidade, e facilidade para suas manutenções, limpezas e reposições.

Os acabamentos das áreas das fachadas das estações junto aos acessos deverão ser de cores intensas para facilitar suas localizações, e os acabamentos das áreas complementares das fachadas contíguas aos acessos deverão utilizar os mesmos

materiais, porém com cores mais suaves, para destaque dos locais de acessos dos usuários.

Os revestimentos das paredes e forros quando utilizados, deverão ser modulados para permitir remoções, para verificação do comportamento estrutural ou de ocorrência de infiltração.

Os revestimentos de paredes deverão ser resistentes às intempéries, ao vandalismo e de fácil limpeza.

Os forros e os complementos aos revestimentos cerâmicos das paredes deverão possuir tratamento acústico visando à redução da reverberação de ruídos.

As paredes de fechamento dos elevadores deverão ser de vidro laminado de segurança, com a máxima transparência, exceto onde houver algum obstáculo.

Os elementos, materiais e dispositivos de acabamento, comunicação visual, e painéis comerciais instalados nas plataformas deverão ser fixados para resistirem a ventos de no mínimo 60 km/h provocados pela movimentação dos trens.

Os materiais utilizados nos dispositivos e elementos de acabamento, comunicação visual, e nos painéis comerciais deverão atender à norma NBR 9442, da ABNT, ou a norma da ASTM E 162, relativas à propagação superficial da chama, sendo seus índices da classe A e inferiores a 20, à norma da ASTM E 662 relativa às densidades óticas de fumaça que deverão ser inferiores ao índice 300, e à norma da ASTM D-2015, relativa ao poder calorífico que deverá ser inferiores a 650 Kcal / Kg.cm.

Cada estação deverá utilizar em seus acessos, *hall* de bilheterias e bloqueios e nas plataformas a mesma cor, que deverão ser diferentes em cada uma das estações para auxiliar suas identificações pelos usuários.

Nas demais áreas de circulação pública das estações, tais como: mezaninos intermediários, e nas circulações verticais intermediárias deverão ser utilizados revestimentos cerâmicos, em cores neutras que contrastem com as cores utilizadas nas placas de comunicação visual, nas plataformas e nos acessos.

Os pisos das áreas públicas internas às estações serão revestidos com materiais de alta resistência, e não deverão sofrer trincas decorrentes das deformações estruturais pela carga especificada sobre os mesmos.

Os pisos das áreas públicas, bem como os pisos das escadas das estações e dos acessos externos às estações serão revestidos também com materiais de alta resistência.

Os acabamentos adotados deverão ser não comburentes, não deverão exalar gases tóxicos e serem resistentes a atos de agressão, pichação e vandalismo.

Deverão ser adotados os padrões de projetos do Metrô BH referentes às lixeiras, aos portões de fechamento das estações, as bordas das plataformas em granito com acabamento levigado, faixas de segurança amarela e podo tátil, e caixas de sugestões.

As bilheterias serão blindadas e, da mesma forma que as Salas de Supervisão de Operação da Estação - SSO, serão construídas em alvenaria o mais padronizadas possíveis, na cor definida para a Linha 2 do Metrô BH.

Deverão ser instalados no mínimo dois conjuntos de bancos, com quatro assentos cada, em cada extremidade das plataformas.

As lixeiras da área pública, interna às estações, serão instaladas a cada 10 metros de distância entre elas.

Será instalada uma caixa de sugestões em cada estação, próxima à Sala de Supervisão da Operação - SSO.

As portas e esquadrias das estações serão preferencialmente em alumínio, com veneziana, e deverão possuir perfis montantes especiais para permitir a montagem das fechaduras padronizadas, definidas conforme as particularidades de cada ambiente, em função de seu uso técnico e operacional.

- Comunicação Visual

A Comunicação Visual das estações será feita por meio de dispositivos que serão instalados em locais operacionalmente importantes para a orientação aos usuários. Ela

deverá conduzir os usuários a procedimentos seguros, que os orientem nos acessos e no uso do Sistema Metroviário e de seus equipamentos.

Serão instaladas placas “Não Fume”, com a citação da lei municipal que instituiu este procedimento, em todos os acessos e nas áreas não pagas e pagas das estações que possam ser utilizadas pelos usuários.

As placas das comunicações visuais terão suas cores padronizadas para a Linha 2, e suas informações serão registradas de forma hierarquizadas em duas subdivisões. As informações principais ocuparão os dois terços inferiores das placas, e as informações complementares o terço superior.

Será instalado nas plataformas placas informando o nome da estação a cada 11 metros, o que possibilitará a visibilidade, no mínimo de duas placas em cada carro dos trens.

Serão instalados dois mapas, sendo um com o esquema das estações do Sistema Metroviário e o outro com o entorno da estação, em cada mezanino e em cada plataforma, estrategicamente localizados próximos aos seus acessos.

Serão instalados dois painéis de mensagens fixas do destino do trem, em cada plataforma, a três quartos do comprimento da plataforma.

Acima das portas de cada acesso das estações, será instalada uma placa com o nome da estação e o logotipo do Metrô BH.

Um totem deverá ser instalado o mais próximo possível de cada acesso, com o nome da estação e o logotipo do Metrô BH, respeitado o espaço necessário à passagem do público, inclusive das pessoas portadoras de necessidades especiais. Caso se localize no passeio público, deverá ser respeitada a distância de afastamento de 60 cm do meio fio.

Serão instaladas também oito placas ao longo de cada plataforma com os dizeres “Aguarde o Trem Antes da Faixa Amarela”, próximas ao centro do local de parada de cada um dos carros, considerando-se que no futuro a Linha 2 terá trens de oito carros.

Serão instalados painéis de mensagens variáveis (PMV's) para informação aos condutores dos trens, junto à entrada de cada estação e imediatamente antes da plataforma, com a sigla, o tempo previsto para a parada do trem, e o lado de abertura das portas do trem na plataforma da estação.

Além destas placas de comunicação visual principais, serão instaladas outras para identificação ou informação de equipamentos e / ou de suas condições operacionais, tais como: identificação de portas, de bloqueios, de escadas fixas e rolantes, de informações de segurança de uso das escadas fixas e rolantes, das tarifas praticadas, de acesso fechado, dos horários de funcionamento da linha e dos acessos, etc. Todas as salas técnicas e operacionais das estações serão identificadas.

- Plataforma da Estação

Sugere-se que as estações tenham seu projeto adaptado de forma a prever uma única plataforma central, e para garantir a acessibilidade ao Metrô por todos os usuários, inclusive aos portadores de necessidades especiais de maneira otimizada, segura e confortável, incluindo a implantação de escadas rolantes e fixas e de elevadores compatíveis com as demandas esperadas nas mesmas.

- Acessos Externos à Estação

Sugere-se que a estação tenha seu projeto adaptado para implantação de um único mezanino, de preferência central ou numa das extremidades da estação, e que possa ser acessado pelos usuários pelos dois lados da Linha, onde deverão ser construídas edificações equipadas com escadas fixas e elevadores para permitir o ingresso seguro e confortável no Metrô, inclusive aos portadores de necessidades especiais ou com mobilidade reduzida.

- Instalações de Apoio à Manutenção e a Lavagem dos Trens

Deverá ser implantado no terminal do Barreiro um galpão, que abrigará um desvio ferroviário e instalações de apoio, para permitir a execução de pequenos serviços de manutenção e lavagem dos trens da Linha 2.

As manutenções preventivas e corretivas de grande e médio porte dos trens da Linha 2 serão executadas no Centro de Manutenção do Pátio de São Gabriel, localizado na Linha 1; serviços rotineiros de menor monta serão executados neste galpão.

Implantação do Trecho Ferrugem – Barreiro

- Requisitos de Desempenho da Infraestrutura

Os principais requisitos de desempenho que determinam os padrões técnicos executivos mínimos, para a construção e implantação da infraestrutura da via permanente do trecho Ferrugem - Barreiro, são:

- Execução do Subleito

O subleito terá suas características comprovadas através de ensaios efetuados "in-situ", a cada 500 m^2 de sua superfície.

- Reforço do Subleito

O subleito será construído utilizando-se solos de qualidade geotécnica superior, obtidos por empréstimos. Suas camadas serão compactadas e terão suas espessuras uniformes e apresentarão as características geotécnicas e de suporte definidas no projeto.

- Camada de Proteção

A camada de proteção será construída utilizando-se solos de granulometria predominantemente argilosa e com baixo potencial erosivo, compactados com as energias definidas no projeto. O grau de compactação mínimo das camadas compactadas deverá ser maior ou igual a 98% do PN. O desvio máximo das umidades das camadas compactadas deverá ser menor ou igual a 10% da umidade ótima obtida no ensaio de compactação referido acima.

- Procedimentos Executivos

Os procedimentos executivos que serão utilizados pelo Construtor obedecerão às metodologias de execução de cada etapa dos serviços de infraestrutura. As metodologias de execução e de controle dos serviços deverão explicitar as seguintes informações: Equipamentos utilizados; Sequência executiva; Origem e características dos materiais de reforço e proteção; método de execução das camadas compactadas; Método de ligação das plataformas parciais de compactação; Controle geométrico e tecnológico; Acabamento e proteção final das camadas acabadas; e Dispositivos de drenagem da camada de proteção da infraestrutura.

- Dados e Características Gerais da Via Permanente

As características, extensão e localização da linha, de seus perfis geológicos, definidos no projeto civil básico, determinaram a superestrutura da via permanente, desenvolvida sobre o traçado geométrico da infraestrutura, e obedecendo as seguintes interferências:

- Com o gabarito dinâmico dos trens.
- Com os equipamentos instalados ao longo da linha, tais como: máquinas de chave, lubrificadores de via, sinais, escadas de acesso à via, banco de dutos, equipamentos de sinalização e controle dos trens, energia elétrica, catenária, etc.
- Passagens de serviço.
- Travessias e redes de dutos: redes elétricas e de telecomunicações; drenagem; gás; etc.

A via permanente será construída em superfície a céu aberto, após a conclusão das obras de execução do terrapleno.

A superestrutura da via permanente será implantada com a profundidade de 1 metro, medida abaixo do topo do boleto do trilho mais baixo, e à partir da cota da superfície do terrapleno.

A drenagem será implantada na superestrutura da via permanente, sob a superfície do terrapleno, para conduzir a água da chuva até os pontos de captação executados na

obra civil. A drenagem terá em toda sua extensão acesso para limpeza e não interferirá com a superestrutura da via.

O acesso das equipes de manutenção e operação na via será feito através de escadas instaladas no final das plataformas, pintadas na cor amarela, onde serão instalados portões com fechadura especial, que ficará sob a guarda do supervisor de serviço em cada estação.

Serão construídas durante as obras de infraestrutura da via, duas redes de dutos enterradas, uma em cada lateral da linha, para passagem de cabos elétricos de energia, ou de controle e telecomunicações. A quantidade de dutos de cada uma destas redes será de 6 (seis) tubos corrugados de alta resistência, de 4 (quatro) polegadas de diâmetro cada.

Serão construídas ainda nas obras de infraestrutura da via, travessias interligando estas duas redes de dutos laterais, a cada 400 metros nas interestações, com 2 tubos corrugados de alta resistência de 4 polegadas de diâmetro.

Nas estações, cada uma destas redes de dutos será interligada ao porão de cabos construídos, nas obras civis, sob as plataformas centrais, através de três travessias com 4 tubos corrugados de alta resistência de 4 polegadas de diâmetro, uma em cada extremidade e uma no centro da plataforma.

A alimentação elétrica dos trens será através de rede aérea, fixada em pórticos ou postes, em 3.000 V.C.C. O retorno da corrente de tração à subestação retificadora será efetuado através dos trilhos de rolamento da via.

O sistema de sinalização e controle de trens também interferirá com a superestrutura, pois instalará equipamentos ao longo das estações e das vias que serão ligados elétrica ou mecanicamente à via permanente tais como: máquina de chave, juntas isolantes, bondeamentos, balizas e antenas.

O sistema de sinalização e controle de trens dessa linha será um ATC (Controle Automático de Trens), com as seguintes funcionalidades: ATS/CTC (Supervisão e

Controle Automático e Centralizado dos Trens), ATP (Proteção Automática dos Trens) e ATO (Operação Automática dos Trens).

O rodeiro e o contorno da roda dos trens atenderão as especificações da AAR - M 107, A 38, Classe B. O diâmetro nominal das rodas novas dos trens será de 965,2 mm e o mínimo de 889 mm.

A superestrutura da via permanente será baseada nos seguintes parâmetros:

- Velocidade máxima dos trens nas vias principais: 80 km/h;
- Aceleração máxima: 0,85 m/s2;
- Frenagem de emergência: 1,1 m/s2;
- Frenagem máxima de serviço: 0,77 m/s2;
- A frequência máxima dos trens: 30 trens/h/sentido em cada via;
- Intervalo mínimo entre trens: 2 (dois) minutos.

Em condições normais, a operação dos trens será unidirecional nas vias principais.

A temperatura máxima do trilho neste trecho em superfície será de 65°C e no mínimo 0°C. A temperatura neutra será de 25°C ± 5°C.

- Traçado Geométrico

O traçado geométrico das vias principais deste trecho de linha será implantado de acordo com o projeto operacional, obedecendo aos limites geométricos determinados pelo gabarito dinâmico do material rodante e as demais limitações.

O traçado será implantado com base no levantamento cadastral da linha, estabelecidos nos seus desenhos em planta e perfil, onde estarão registrados os pontos notáveis das vias, locados com base no sistema de coordenadas adotado no projeto de infraestrutura.

- Gabarito Dinâmico

Os gabaritos dinâmicos serão desenvolvidos para as seguintes situações geométricas:

- Para as regiões com R = 300 m e superelevação de 125 mm nas vias principais;
- Para as regiões de travessões com AMV's com R = 190 m sem superelevação;
- Para as vias principais em tangente sem superelevação.

As seções dos gabaritos dinâmicos de outras situações geométricas especiais, existentes ao longo do traçado, serão determinadas durante a instalação e a montagem da via, inclusive as das transições entre seções adjacentes.

- Estabilidade do Sistema da Superestrutura da Via Permanente

A estabilidade da superestrutura da via permanente será baseada nas Normas UIC e no relatório ERRI-D-170 da AREA, e comprovada através de ensaios estáticos e dinâmicos em laboratório.

- Vibrações e Ruídos Secundários

Deverá ser comprovado o desempenho da superestrutura de via permanente de acordo com suas especificações, quanto ao amortecimento das vibrações e dos ruídos secundários.

- Características Elétricas da Via Permanente

A minimização da resistência elétrica longitudinal dos quatro trilhos de rolamento das duas vias, que funcionarão como condutores de retorno para as correntes de tração, deverá ser alcançada com o uso de trilhos de aço nióbio, padrão UIC 60.

Cada trilho será isolado eletricamente de suas fixações nos dormentes na via, para garantir o funcionamento do sistema de sinalização e controle de trens, e para minimizar os danos provocados pelas correntes de fuga do sistema de tração elétrica.

- Conjuntos e Componentes da Superestrutura da Via Permanente

A bitola dessa linha, medida a 14 mm do topo do boleto dos trilhos pelo lado interno, será de 1.600 mm.

O trilho utilizado nas vias corridas, nos AMV's e nos Cruzamentos será de aço nióbio, perfil UIC 60 definido na norma UIC-861 e especificado na norma UIC-860, grau 900 A.

O processo de soldagem utilizado será aluminotérmico ou por caldeamento. No caso da solda aluminotérmica, sua porção deverá ter características físicas e mecânicas compatíveis com as dos trilhos a serem soldados.

O espaço entre o patim do trilho e a brita será no mínimo de 40 mm, para permitir futuras manutenções nas soldas do trilho, e os seus sargenteamentos, etc.

A fixação dos trilhos será feita através de elementos elásticos (mola, clipe, etc.), de fácil manuseio tanto nos serviços de instalação quanto nos de manutenção.

As bordas da plataforma deverão ser concretadas de forma contínua e integral, durante as obras civis. A sua locação deverá ser rigorosamente executada para que as suas bordas atendam o gabarito dinâmico de livre passagem.

Os para-choques deverão ser do tipo autofrenante e do tipo móvel nas extremidades das vias principais e nas vias do Pátio.

Para diminuir o desgaste lateral dos trilhos, deverão ser instalados aparelhos lubrificadores fixos nas vias.

O lastro deverá obedecer à norma NBR 5564 da ABNT. Sua instalação deverá garantir a resistência lateral necessária à via, para isso o ombro do lastro terá espessura no mínimo de 0,30 m em reta, e 0,40 m em curva.

Nas regiões de superfície sobre o terrapleno, deverão ser aplicados uma camada de sublastro com a espessura máxima de 0,20m, que de acordo com a teoria de filtros de Terzaghi distribuirá a carga no terrapleno e impedirá a penetração das pedras do lastro no terrapleno, funcionando assim como uma camada anticontaminante, que evitará, em condições de saturação e de carregamento repetitivo, que haja o bombeamento de partículas finas do material do terrapleno ou do subleito no lastro com a consequente colmatação do mesmo. Não serão admitidos no sublastro materiais que sofram

desagregação quando submetidos alternadamente à molhação e secagem, para isto o sublastro deverá ser isento de substâncias orgânicas e torrões de argila;

Os dormentes de concreto deverão obedecer a norma NBR-11709 da ABNT e às Especificações e Recomendações da ERRI-D-170, e aos seguintes requisitos:

Os materiais não ferrosos que forem utilizados na via permanente deverão ser antichama, e não deverão liberar gases tóxicos. Deverão ser resistentes aos raios ultravioletas e ao ozônio e não deverão ter suas características físicas e químicas alteradas pelo contato com as água pluviais ou provenientes de infiltrações, detergentes químicos, óleos e graxas. Esses materiais também não deverão sofrer variação nas suas propriedades físicas e mecânicas devidas às temperaturas compreendidas entre a máxima e a mínima previstas. A proteção anticorrosivo deverá ser compatível com a matéria-prima, o processo de fabricação, a função e o local de instalação.

A instalação e a montagem da superestrutura da via permanente deverão ser executadas conforme as exigências contidas nesta especificação e de acordo com os documentos de projeto, e em conformidade com as demais instalações e montagens dos sistemas elétricos, eletrônicos e com as obras civis.

6.1.42. ITV 42: Aquisição de equipamentos e sistemas – Linha 2

Deverão ser adquiridos os equipamento e sistemas, descritos a seguir:

6.1.42.1. Sistema de Sinalização e Controle dos Trens

O sistema de Sinalização e Controle dos Trens da Linha 2 do Metrô BH será um Sistema ATC - Automatic Train Control, que deverá utilizar as tecnologias CBTC - Communication Based Train Control, e Bloco Móvel, com as seguintes funções incorporadas:

- ATP - Automatic Train Protection, cuja função é garantir a segurança da movimentação dos trens

- ATO - Automatic Train Operation, cuja função é a operação automática dos trens.
- ATS - Automatic Train Supervision, CTC - Centralized Train Control, cuja função é permitir a supervisão pelo Centro de Controle Operacional – CCO, da movimentação do conjunto de trens operacionais, e a adequação da oferta de transporte à demanda de passageiros ao longo do horário operacional, na Linha 2.

O novo SSC terá no mínimo nível 2 de automação, conforme padrão CENELEC, e a princípio terá condutor a bordo e permitirá os três seguintes modos de condução dos trens:

- Condução automática pelo ATO que comandará a movimentação, a velocidade, a frenagem e a abertura das portas nas estações, ficando o condutor responsável somente pelo fechamento das portas, após autorização do ATO;
- Condução Manual Controlada caso ocorram falhas na função ATO, mas permaneça em serviço a função ATP; nestes casos o condutor assumirá o comando da movimentação, da velocidade, da frenagem, e da abertura e fechamento de portas. O ATP, no entanto, imporá todas as funções de segurança intrínsecas à condução dos trens cuja obediência é imposta ao condutor;
- Condução Manual Livre ou Marcha a Vista, caso a falha envolva tanto o ATO como o ATP, o condutor assumirá todas as funções de movimentação, velocidade, frenagem e segurança dos trens, porém a velocidade máxima dos trens ficará limitada a 20 km/h.

O intervalo mínimo será de 120 (cento e vinte) segundos. Considerando-se que os trens poderão ter até oito carros (2 TUE's) que poderão transportar até 2400 passageiros, com taxa de ocupação de 6 passageiros em pé por m2, poderão ser ofertados até 72.000 lugares/hora/sentido nos picos.

Como benefício aos usuários este sistema oferecerá:

- Maior velocidade comercial e menor tempo de viagem (rapidez);

- Menor intervalo entre trens e tempo de espera;
- Maior segurança operacional;
- Maior conforto;
- Maior confiabilidade e disponibilidade do sistema.

Em termos de especificações, importantes objetivos serão obrigatórios:

- Os Módulos de Intertravamento e de Controle de Objetos (sinais, AMV´s, CDV´s, etc.) terão configuração tolerante a falha do tipo 2 em 3 processadores votantes e com topologias internas redundantes em "hot stand-by";
- Não serão utilizados relés em funções vitais, que serão executadas por meio de circuitos em estado sólido com conceito de falha segura, utilizando micros processadores de no mínimo 32 bits, com funções implementadas por software específico em linguagem de alto nível;
- Os equipamentos responsáveis pelas comunicações entre os Módulos de Intertravamentos e de Controle de Objetos, e as comunicações Terra-Trem, utilizarão microprocessadores de no mínimo 32 bits, com nível de protocolos de comunicação em alto nível de segurança;
- Qualquer defeito em circuitos vitais impedirá a autorização das rotas e a seleção dos códigos de velocidade, para qualquer rota onde possa ocorrer infração de uma condição de segurança;
- Os programas (softwares) terão no mínimo duas funções distintas:
    - De diagnóstico e segurança: que efetuará o autodiagnóstico através de testes contínuos do sistema, assegurando as corretas operações das funções vitais de intertravamento e controle de objetos;
    - Aplicativo: que será customizado em função das características físicas e operacionais da linha.
- Os Equipamentos, Módulos e Circuitos de Intertravamento e Controle de Objetos, serão instalados nas salas técnicas das estações ou do CCO, ou seja, não existirão caixas de locação ao longo da linha;

- A comunicação entre os Módulos de Intertravamento adjacentes e entre os Módulos de Intertravamento e os Equipamentos de Interface, utilizarão cabos de fibras óticas;
- Os perfis de velocidade garantirão as distâncias de paradas seguras dos trens, mesmo em condições de falhas (taxa de retardo mínima), em relação a um trem ou obstáculo à frente, de forma a respeitar os seguintes requisitos:
    - Distanciamento entre trens igual ou superior a 20 metros;
    - Distância entre o trem e um sinal fechado ou o final da via igual ou superior a 10 metros.

  Serão considerados os trens com taxa máxima de aceleração, tempo máximo de retardo, mínimo jerk e taxa mínima de frenagem, para definição destas distâncias de segurança.

- Impedir alinhamento de rotas conflitantes que permitiriam colisões;
- Impedir a movimentação dos trens sobre aparelhos de mudança de via – AMV´s, que não estejam corretamente posicionados e travados;
- Impedir o movimento de trens na via, na condição ativa de velocidade, enquanto não houver liberação da movimentação e o licenciamento de despacho dado pelo sistema;
- Impedir o movimento dos aparelhos de mudança de via sob um trem, ou à frente de um trem em movimento, caso o circuito de aproximação esteja ocupado;
- Impedir a circulação de trens em velocidades superiores às permitidas pelo traçado da via, ou em qualquer outro limite estabelecido;
- Execução imediata das ações de proteção automática, nas situações de sobre velocidade;
- Eliminar a possibilidade de circulação de trem em trechos de via onde haja trilhos partidos ou fraturados, e que possam provocar descarrilamento ou colisões;
- O alinhamento de uma rota do tipo origem/destino ou de chamada somente poderá ser efetivado se:

- Não houver outra rota conflitante com ela;
- Todas as máquinas de chave envolvidas estiverem eletricamente travadas nas posições correspondentes a esta rota;
- Houver correspondência entre o comando e a posição das máquinas de chave;
- O sinal de saída não estiver proibido;
- O sinal de entrada não estiver proibido;
- Depois de transcorrida a temporização, que garanta que um trem em movimento conflitante ou convergente à rota solicitada permanecerá parado e fora da rota;
- O sentido de tráfego da rota não seja oposto ao sentido de tráfego do trecho da via entre o sinal de saída desta rota e o sinal de entrada da seguinte;
- Não houver violação de sinal na região da rota em questão;
- Todos os circuitos de via pertencentes a rota estejam livres (desocupados).

- O cancelamento de uma rota do tipo origem-destino somente será efetivado pela passagem completa do trem, e após a temporização que garanta que não haja ocupação na região da referida rota;
- O cancelamento de uma rota do tipo origem-destino ou de chamada já alinhada, não será efetivado enquanto existir trem na região da rota em situação de aproximação;
- O cancelamento de uma rota de chamada somente será efetivado através de comando específico do operador, depois de transcorrida a temporização de segurança;
- Um sinal permanecerá proibido como saída ou como entrada, enquanto houver requisição de proibição efetivada por qualquer Posto de Controle, através da função de Bloqueio de Rota;
- O sinal de entrada de uma rota será fechado, se ocorrer o destravamento ou perda de correspondência de uma máquina de chave referente a esta rota;

- Uma proibição de saída ou entrada cancelará, através de temporização, a rota anteriormente alinhada e impedirá um novo alinhamento, que utilize o referido sinal como saída ou entrada, respectivamente;
- Somente haverá destravamento de uma máquina de chave, se esta não pertencer a nenhuma rota alinhada e não houver nenhum travamento pela presença de outro trem ou veículo auxiliar na região da máquina chave;
- Assegurará, no caso de falhas, que não sejam impedidos os comandos restritivos de parada dos trens;
- A imposição dos comandos restritivos não dependerá do controle do Posto de Controle;
- O estabelecimento do perfil de velocidade obedecerá ao sentido de movimentação dos trens e todas as características e condições dinâmicas da via e dos trens;
- A imposição de uma restrição de velocidade será mantida até que ela seja retirada pelo Posto de Controle que a impôs;
- Todas as violações de sinal serão detectadas, e será imposto, na região afetada, um perfil de velocidade de parada absoluta e os sinais abertos desta região serão imediatamente fechados.

6.1.42.2. Sistema de Energia Elétrica

O Sistema de Energia Elétrica da Linha 2 do Metrô BH será composto pelas seguintes instalações principais: 1 (uma) Subestação Primária / Retificadora (SPR) localizada próxima à estação Barreiro, 6 (seis) Subestações Auxiliares localizadas nas estações (SAS's), Rede Aérea de Tração e Rede de Distribuição Auxiliar de 13,8 kV.

A SPR do Barreiro será alimentada em 138 KV, corrente alternada trifásica, pela Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG, através de duas linhas de transmissão independentes. Cada um dos seus dois "bay's" em 138 kV será alimentado por uma linha em 138kV da CEMIG e por um transformador abaixador de 138 kV / 13,8kV de 12 MVA de potência nominal e 18 MVA em sobrecarga de 2 (duas) horas.

Para tracionar os trens, a SPR do Barreiro abaixará a Corrente Alternada de 138kV, e a retificará convertendo-a em 3000 V Corrente Contínua que será conectada à Rede Aérea de Tração (positivo) e aos trilhos de rolamento (negativo). Para este fim serão instalados três grupos retificadores de 3000 kW cada, com previsão para instalação futura de um quarto grupo.

A Rede Aérea de Tração, que abastecerá os Trens da Linha 2 do Metrô – BH terá ainda duas Cabines Seccionadoras de Tração localizadas nos Pátios de Manobras das estações do Barreiro e Nova Rodoviária.

A Rede de Distribuição Auxiliar de 13,8 kV será constituída por duas linhas de distribuição de 13,8 kV abastecidas pela SPR do Barreiro. Estas linhas serão instaladas nos postes e estruturas da Rede Aérea de Tração, uma em cada lado da Linha 2, sendo que cada uma delas poderá abastecer sozinha todas as cargas desta rede de distribuição.

As instalações elétricas das estações terão ainda Circuitos de Distribuição de Baixa Tensão (BT) e um Sistema de Aterramento e Proteção contra Descargas Atmosféricas e Sobretensões – SPDA.

Cada estação terá ainda um Gerador de Emergência estacionário, para alimentação em emergência dos circuitos de iluminação e distribuição de BT definidos como principais ou prioritários, para os casos de queda de energia nas duas linhas de 13,8kV da Rede de Distribuição Auxiliar de 13,8 kV.

Em cada estação será ainda instalados dois “No Breaks” que funcionarão em “Hot Stand By”, cada um com potência suficiente para abastecer sozinho todas as cargas definidas como prioritárias (exemplos: circuitos de alimentação dos sistemas de sinalização e telecomunicações). Nos casos de queda dos dois circuitos de 13,8kV da Rede de Distribuição Auxiliar e concomitantemente ocorrer uma falha no Gerador de Emergência da estação o grupo de baterias de cada um dos “No breaks” terá autonomia para alimentar por três horas as cargas prioritárias.

6.1.42.3. Sistemas de Telecomunicações

O Sistema Multimídia será composto pelos dois seguintes subsistemas:

- Sonorização;
- Cronometria e Painéis de Mensagens Variáveis.

O Subsistema de Sonorização emitirá avisos de interesse geral ao público e aos profissionais em serviços nas estações, e permitirá ainda a difusão de música ambiente a todas as estações, a partir do Centro de Controle Operacional – CCO.

Os equipamentos de Cronometria terão por funcionalidade transmitir a hora padrão aos sistemas operacionais e auxiliares, profissionais da CONCESSIONÁRIA e aos usuários da Linha 2 do Metrô BH.

Os Painéis de Mensagens Variáveis transmitirão digitalmente a hora e informações visuais dos seguintes tipos:

- Educativas;
- Institucionais;
- Utilidade Pública;
- Operacionais.

Deverá haver um sistema de monitoração (SM), cuja finalidade será permitir a monitoração das principais áreas das estações a partir da Sala de Supervisão Operacional das mesmas, e do Centro de Controle de Operação – CCO.

O SM terá câmeras estrategicamente nas estações, ligadas a servidores / gravadores digitais localizados na Sala de Supervisão Operacional. Os sinais provenientes das câmeras serão enviados pelos servidores / gravadores digitais ao CCO através do Sistema de Transmissão Digital de Dados - STD.

Para o atendimento das necessidades de comunicações telefônicas para operação e administração da Linha 2 do Metrô de Belo Horizonte, o Sistema de Comunicações Fixas – SCF será dividido em Telefonia Administrativa e Telefonia Operacional.

A Telefonia Administrativa atenderá às necessidades de comunicação interna e externa das diversas unidades administrativas que farão parte da estrutura organizacional da CONCESSIONÁRIA, que serão localizadas no Centro de Administração e Operação – CAO, próximo à estação Central.

A Telefonia Operacional atenderá às necessidades de comunicação relacionadas diretamente à operação do Metrô, exemplo: as comunicações entre estações, salas técnicas, CCO, etc.

O Sistema de Comunicações Móveis de Voz e Dados – SCM utilizará a tecnologia conhecida como "Rádio Troncalizado", que permitirá as comunicações entre as equipes de manutenção, os agentes de segurança e operação, os condutores dos trens e o Centro de Controle Operacional - CCO, e entre os condutores dos trens e o controle do pátio de manutenção de São Gabriel.

O Sistema de Transmissão Digital de Dados - STD terá como objetivo proporcionar um meio de comunicação eficiente e eficaz, capaz de interligar todas as áreas atendidas pela Linha 2 do Metrô BH, e que disponibilizará canais de comunicação de voz, dados e imagens aos sistemas, considerados como usuários, que serão supervisionados e controlados pelo Sistema de Controle Centralizado – SCC, através do Centro de Controle Operacional - CCO, tais como:

- Sistema de Sinalização e Controle de Trens (SCC);
- Sistema de Controle Local (SCL);
- Sistema de Comunicação Móvel (SCM - Rádio);
- Sistema de Comunicação Fixa (SCF - Telefonia);
- Sistema de Comando Centralizado (SCC);
- Sistema de Monitoração (SM - CFTV);
- Sistema Multimídia (SMM, que inclui a Sonorização, a Cronometria e os Painéis de Mensagens Variáveis);
- Sistema de Bilhetagem e Controle de Arrecadação (SCAP);
- Sistema de Energia Elétrica (SEE);
- Redes Locais, das estações, subestações, e do CCO.

O Sistema de Transmissão Digital de Dados - STD, além dos aspectos econômicos de suas funcionalidades, necessitará de altos índices de confiabilidade e disponibilidade, mesmo operando em ambientes extremamente desfavoráveis do ponto de vista de interferências de natureza eletromagnética ao qual será submetido (partida de motores de tração, correntes de retorno, equipamentos micro processados, etc).

6.1.42.4. Sistemas de Controle

Sistema de Controle Centralizado / Centro de Controle Operacional

O Sistema de Controle Centralizado - SCC, da Linha 2 do Metrô BH integrará o Centro de Controle Operacional - CCO, aos diversos sistemas e equipamentos instalados ao longo das vias, estações, salas técnicas, pátios e áreas de manobras, permitindo os seus monitoramentos e acionamentos à distância através das estações de trabalho (workstations) dos controladores e do supervisor, localizadas na sala operacional do CCO.

A interligação dos equipamentos do SCC a serem instalados no CCO com os sistemas e equipamentos instalados no campo será feita através do Sistema de Transmissão de Dados (STD), que utilizará cabos de fibra ótica em anel duplo, interligando a sala técnica do CCO com as salas técnicas das estações, e da Subestação Primária / Retificadora do Barreiro.

O padrão de transmissão do STD será o Gigabit Ethernet, adotado para garantir uma grande largura de banda, suficiente para atender as aplicações previstas sem restrições. O STD será responsável pela troca de dados entre as suas estações mestras, localizadas no CCO, e as suas estações remotas, localizadas no campo, e utilizará as políticas de qualidade (QOS) e de priorização (cd), e a redundância de rotas para garantir os níveis de desempenho e confiabilidade necessários a uma linha de Metrô.

O CCO terá quatro postos para controle e supervisão da Linha 2:

- Posto de Comando de Tráfego e Trens – PCT;
- Posto de Comando das Estações, do Sistema de Energia Elétrica e dos Sistemas Auxiliares Eletromecânicos e Eletrônicos – PCE;

- Posto de Comando de Segurança – PCS;
- Posto de Supervisão Geral – PSG.

Sistema de Controle Local – SCL

Estes sistemas (SCL's) permitem que sejam controlados os acessos às dependências da estação, através da emissão automática e imediata de alarmes, e execução da sala de supervisão dos comandos e a transmissão de mensagens de segurança e orientativas aos usuários.

O SCL deverá ser redundante e garantir altos índices de disponibilidade, confiabilidade, segurança, facilidade de manutenção e sua expansão.

A arquitetura redundante garantirá, no caso da ocorrência de uma falha no SCL, a continuidade do controle operacional da estação da sala de supervisão (SSO), sem perda ou degradação das informações.

6.1.42.5. Sistemas Auxiliares Elétricos e Mecânicos

Escadas Rolantes

As escadas rolantes a serem instaladas na Linha 2 do Metrô BH deverão obedecer aos requisitos básicos abaixo listados.

As escadas rolantes deverão obedecer obrigatoriamente às seguintes normas da ABNT, Leis, regulamentações e Resoluções vigentes em suas mais atualizadas versões:

- NBR NM 195 - Escadas rolantes e esteiras rolantes: requisitos de segurança para construção e instalação;
- NBR 10147 - Aceitação, inspeção de rotina e inspeção periódica de escadas rolantes;
- NBR 14.021 – Transporte e acessibilidade da pessoa portadora de deficiência física ou com mobilidade reduzida nos sistemas de trens metropolitanos;
- NBR 9050 - Adequação das edificações e do mobiliário urbano a pessoa deficiente;
- Leis, Regulamentações e Resoluções da Prefeitura do Município de Belo Horizonte.

Deverão ainda ser seguidas as normas e recomendações a este respeito das seguintes entidades internacionais:

- AISI - American Iron and Steel Institute;
- CEN - Comité Européen de Normalisation;
- ISO - International Organization for Standardization.

Elevadores

Poderão ser utilizados na linha 2 do Metrô BH, dependendo da situação e características locais Elevadores Hidráulicos ou Elevadores Elétricos, obedecidos os requisitos técnicos abaixo definidos.

Bombeamento

Existirão 04 (quatro) conjuntos de bombas em cada estação, com acionamento elétrico: Drenagem, Esgoto e Águas Servidas, Água Potável e de Combate a Incêndio.

As Instalações de Bombeamento serão integradas, para que as condições operacionais e as falhas dos equipamentos sejam transmitidas, sob a forma de alarmes visuais e sonoros, ao Sistema de Controle Local – SCL, das estações, na Sala de Supervisão da Estação, e ao Sistema de Controle Centralizado – SCC, aos controladores no CCO, para acionamento da equipe de manutenção.

Todos os conjuntos das instalações de bombeamento serão equipados e controlados por um Controlador Lógico Programado - CLP, que será responsável pelo funcionamento das bombas e que, através dos seus módulos de interface (MI) e de armazenamento de dados (MA), interfacearão com os comandos locais, localizados nas casas de bombas, e com os comandos à distância do SCL e do SCC, através das redes estruturadas locais, integrantes do Sistema de Transmissão Digital de Dados – STD.

As instalações de bombeamento serão interligadas às redes estruturadas locais das estações, através de uma porta FAST – ETHERNET (100 Mbits) do “switche” do STD utilizando o protocolo de comunicação TCP/IP. Estas conexões serão feitas através de cabos de cobre de par trançados UTP, categoria 6, e conectores RJ – 45.

Um aspecto importante é o operacional, que pela criticidade destas instalações, implicará na duplicação de alguns equipamentos, para aumento da confiabilidade.

As Instalações de Bombeamento a serem implantadas na Linha 2 do Metrô – BH deverão obedecer aos requisitos básicos abaixo listados.

Para acionamento destas bombas serão utilizados motores elétricos de indução, com rotor do tipo gaiola de esquilo, e equipamentos de controle local do tipo "soft-control", e quadro de distribuição com as seguintes proteções elétricas:

- Contra sobrecarga ou curto-circuito em qualquer uma das três fases de alimentação do motor;
- Contra subtensão, falta ou inversão de fase na alimentação do motor;
- Contra fuga para terra em qualquer um dos condutores das fases ou do neutro (proteção diferencial);
- Contra sobretensão em qualquer uma das três fases de alimentação do motor.

As bombas serão centrifugas, e terão as seguintes funções e características:

- Recalque para água limpa para consumo;
- Recalque para drenagem de águas pluviais, e de infiltração;
- Recalque para esgoto bruto;
- Recalque para água de combate a incêndios.

Iluminação e Tomadas

As instalações de iluminação e tomadas serão constituídas por cabeamento, quadros de proteção e controle de alimentação dos circuitos e os respectivos pontos de iluminação e tomada, no caso da Linha 2 do Metrô BH em 220 ou 127V.C.A e 125V C.C., nas estações, vias abertas, salas técnicas ou operacionais, oficina de apoio e pátios.

Os níveis de iluminação utilizados são funções do uso das áreas e do acesso amplo ou restrito aos usuários.

Circuitos de emergência em C.C. garantirão, em níveis suficientes, os níveis de iluminamento das áreas críticas nos casos de falhas na iluminação normal ou de falta de energia de C.A.

Pontos de tomadas serão distribuídos ao longo das áreas públicas e operacionais para permitir atividades de limpeza, conservação e operação nas estações, e ao longo da linha.

Serão utilizadas lâmpadas e luminárias de grande eficiência, com o objetivo de conservação e economia de energia elétrica, e serão facilitados os serviços de manutenção e troca de seus equipamentos.

Nas áreas administrativas e operacionais de acesso restrito aos usuários será utilizado, sempre que possível detector de presença como forma de redução do consumo de energia.

Em termos de tomadas os novos padrões, definidos pela ABNT, serão adotados para aumentar a segurança e garantir o uso correto das mesmas por “plugs” padronizados.

As instalações de iluminação e tomadas da Linha 2 do Metrô BH deverão obedecer aos requisitos básicos abaixo listados:

- Serem compatíveis com os projetos de arquitetura e estruturais das estações. A distribuição das luminárias nas áreas operacionais, públicas, vias, áreas externas e porões de cabos, será baseada nos índices luminotécnicos determinados pelas normas da ABNT;
- Os projetos de iluminação serão divididos em iluminação normal, de emergência e de balizamento;
- Os projetos de iluminação e tomadas contemplarão as áreas públicas, operacionais, os acessos, e o entorno das estações, e pontos operacionais especiais localizados nas vias;

- Em relação á iluminação e tomadas das vias, os trechos entre estações serão divididos em dois setores e cada um deles será alimentado pela estação mais próxima;
- Serão adotados bandejamentos, inclusive nos porões das salas técnicas e das plataformas, compatibilizados com os caminhamentos dos cabos dos demais sistemas elétricos, eletromecânicos, eletrônicos, telecomunicações, etc.

Detecção e Combate a Incêndio

O sistema de detecção e combate a incêndio a ser instalado na Linha 2 do Metrô BH deverá obedecer aos requisitos básicos abaixo listados:

- Os serviços de implantação do sistema, os materiais, dispositivos e equipamentos a serem empregados, deverão obedecer as Normas da ABNT e a Regulamentação do Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerais;
- Os serviços deverão ser executados por profissionais habilitados, empregando a melhor técnica, de modo que o sistema venha a satisfazer plenamente as condições de segurança, operação e durabilidade;
- O sistema será definido de acordo com os diversos ambientes das estações e instalações, que serão agrupados nas quatro seguintes classificações, determinadas de acordo com o comportamento da fumaça:
  - Áreas com baixa velocidade de ar: Detecção Pontual;
  - Áreas com média velocidade de ar: Detecção por Sucção;
  - Áreas com alta velocidade de ar: Detecção por Sucção associado com a Cobertura Superficial de Proteção Contra Fogo para os Cabos de Energia, (Passivação);
  - Áreas com dificuldade de acesso para combater o incêndio: Cobertura Superficial de Cabos de Energia (Passivação), e a Compartimentação dos Ambientes em substituição a Detecção de Incêndio.
- O sistema deverá utilizar protocolo aberto de comunicação, para futura expansão, ou interligação com outros modos de supervisão que possam vir a ser instalados.

6.1.42.6. Sistema de Controle da Arrecadação e do Fluxo de Passageiros – SCAP

O objetivo da implantação do Sistema de Controle de Acesso e Arrecadação – SCAP, na Linha 2 do Metrô BH é a qualificação do serviço de bilhetagem, tornando atrativa sua utilização, e otimizando o processo de fidelização dos clientes.

Basicamente o SCAP consiste na gestão, comercialização e distribuição de cartões eletrônicos do tipo "Smart Card Contactless", e no gerenciamento da arrecadação e dos créditos relativos às viagens dos usuários.

Cada bloqueio de entrada possui um equipamento validador, cuja função é ler e processar as informações contidas nos cartões eletrônicos (bilhetes), e liberar o ingresso do usuário na Linha, caso haja consistência e validade nas informações registradas nos mesmos, e debitar um credito de viagem no cartão ou engolir o bilhete do usuário, caso ele seja unitário. Ao final da operação todas as informações são transmitidas as centrais de processamento onde é realizada a contabilidade, a distribuição da receita, e processadas as estatísticas de demanda.

O usuário do sistema, exceto se o seu bilhete for unitário, ao termino de seus créditos, poderá recarregar seu cartão com novo crédito nos postos de venda ou adquirir um novo cartão.

O Gerenciamento do SCAP permitirá:

- Emissão de cartões;
- Distribuição e carga de créditos nos cartões;
- Controle de acesso às áreas pagas do sistema;
- Captura e arquivamento de dados do sistema;
- Processamento e comutação de dados entre as partes do sistema, repartição de valores, calculo e expedição de ordens de pagamentos entre as partes do sistema.

O SCAP poderá permitir:

- O processamento de cartões emitidos por terceiros;
- Inclusão de outras aplicações (exemplo: carga pela internet);

- A utilização de valores armazenados nos cartões para aquisição de outros bens e serviços (exemplo: pagamento de pedágio em rodovias);
- A utilização de outras aplicações, instaladas em cartões de terceiros, sob controle, para pagamento de tarifas.

O Pagamento e o carregamento de crédito no SCAP poderão ser feitos nos seguintes tipos de cartões:

- Cartões emitidos pela CONCESSIONÁRIA, contendo, obrigatoriamente, a aplicação ativada no sistema e nos modais integrados;
- Cartões emitidos por terceiros, desde que tenham, obrigatoriamente, convenio com a aplicação ativada no sistema e nos modais integrados;
- Cartões emitidos por terceiros que disponham de uma aplicação diferente, mas que a partir de convenio possa permitir o pagamento das tarifas, e o seu controle pelo SCAP.

Ressalta-se que os cartões emitidos por terceiros para serem aceitos no SCAP necessitarão de um dispositivo tipo “CHIP SAM” (“security access module”), que garanta a identidade do emissor e permita a realização de transações também com os modais integrados. Este dispositivo poderá ser, por exemplo, o mesmo utilizado na tecnologia GSM da telefonia celular.

As premissas básicas do SCAP são as seguintes:

- Permitir a integração intermodal;
- Utilizar cartões “Smart Card” tipo A;
- Cadastramento total das gratuidades, que terá que utilizar também cartões “Smart Card”;
- O Vale Transporte também utilizará cartões “Smart Card”;
- Contribuir para a adequação operacional da rede de transportes públicos de BH, permitindo um melhor ajuste da oferta à demanda, e proporcionar entre outras vantagens o controle e a segurança da arrecadação, proporcionando:
    - Antecipação e maior controle da receita;
    - Controle efetivo sobre as vendas e fácil conciliação de incidentes;

- Redução do comércio paralelo de bilhetes;
- Controle das evasões;
- Controle das gratuidades e passes;
- Controle dos Vale-Transportes;
- Redução dos custos operacionais;
- Melhor controle das relações custo da bilhetagem x arrecadação;
- Redução da manipulação de dinheiro nas bilheterias, e conseqüentemente o risco de assaltos;
- Redução do custo com transporte de valores;
- Maior flexibilidade comercial;
- Maior rapidez na apuração da arrecadação;
- Maior fidelidade das informações;
- Maior facilidade para obtenções de dados operacionais.

- Melhor gerenciamento da demanda;
- Amplas possibilidades de interoperabilidade (integrações com os demais modais);
- Melhor controle operacional;
- Melhores condições de trabalho para os operadores;
- Maior conforto e facilidade de acesso aos usuários;
- Menor tempo de embarque.

6.1.43. ITV 43: Aquisição de Material Rodante – Linha 2

Deverão ser adquiridos 7 novos trens antes do trecho Nova Suíça – Barreiro, da Linha 2 entrar em operação. A sua encomenda deverá ser realizada compatibilizando-se o prazo de entrega com a entrada em operação da linha.

A frota do material rodante deverá ter as seguintes configurações:

- Formação inicial dos trens: 4 (quatro) carros;
- Trens reservas (10%): 1 (um);
- Frota Total: 7 (sete) trens – 28 (vinte e oito) carros.

6.1.44. ITV 44: Implantação de Centro de Apoio – Linha 2

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar um Centro de Apoio em área da Linha 2 a ser determinada, um galpão com área coberta de aproximadamente 2.200 m^2 que abrigará um desvio ferroviário e instalações de apoio à manutenção, para permitir a execução de pequenos serviços de manutenção nos trens, o apoio à manutenção de sistemas e a lavagem dos trens da Linha 2.

As manutenções preventivas e corretivas de grande e médio porte dos trens da Linha 2 serão executadas no Centro de Manutenção do Pátio de São Gabriel, localizado na Linha 1 e os serviços rotineiros de menor monta serão executados neste galpão.

O galpão será totalmente coberto e terá um desvio ferroviário interno de 200 (duzentos) metros de extensão, dos quais 90 (noventa) metros terão um fosso, para permitir acesso à parte sob estrado dos trens, e 110 (cento e dez) metros, onde será instalada uma máquina para lavagem automática dos trens e uma plataforma superior, lateral ao trem estacionado, de 12 (doze) metros de comprimento e um metro e meio de largura, para permitir a limpeza / lavagem dos tetos dos carros.

Será construído neste galpão, próximo a uma das laterais do desvio, uma edificação de 300 m^2 de área (3,0m x 100,0m), para apoio das equipes que executarão os serviços previstos (pequenas oficinas, ferramentaria, depósitos de materiais, almoxarifado).

Toda a área será coberta com fechamentos laterais e nos extremos, onde serão instalados portões para permitir ingresso de até dois trens de 4 (quatro) carros cada.

Em termos de equipamentos industriais de grande porte, deverão ser instalados / montados neste galpão:

- 1 (uma) máquina de lavar trens;
- 1 (uma) ponte rolante de 10 t;
- 1 (uma) central de ar comprimido de 10 bars;
- 1 (uma) rede de ar comprimido de 10 bars;
- 1 (uma) talha giratória manual de 1000 kg;
- 1 (uma) plataforma de elevação para serviços em altura.

Deverão ser disponibilizados ainda: Equipamentos Industriais Auxiliares Leves e Veículos Rodoferroviários Auxiliares.

6.1.45. ITV 45: Construção de transposição da via férrea por pedestres – Linha 2

Deverão ser realizados estudos para verificar a melhor solução de transposição da via férrea (passarelas ou passagens subterrâneas), assim como a melhor localização quanto ao tráfego de pedestres.

No total, na hipótese mais complexa, serão 21 passarelas ou passagens subterrâneas a serem implantadas, com uma distância média a cada 500 metros.

6.1.46. ITV 46: Salas para Polícia Militar/Civil – Linha 2

A CONCESSIONÁRIA deverá, de acordo com as necessidades de cada região, disponibilizar área para implantação ou utilização em estações da Linha 2 de salas para as Polícias Militar e Civil do Estado.

6.1.47. ITV 47: Serviço de Atendimento Médico de Urgência e Emergência

A CONCESSIONÁRIA analisará os projetos de todas as estações da Linha 2 com o propósito de possibilitar a implantação de implantar um serviço de atendimento médico de urgência e emergência, que terá a responsabilidade de atender aos casos de urgência e emergência que ocorrerem nas Estações e encaminhamento imediato a Hospital apropriado.

6.1.48. ITV 48: Construção de Passagens Inferiores de veículos – Linha 2

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar duas passagens inferiores (PI) na Linha 2, sendo uma ao longo da Rua Benjamim Flores e a outra na Rua Tupan.

6.1.49. ITV 49: Implantação de Estacionamentos – Linha 2

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar estacionamentos em todas as estações da Linha 2, que poderá ser por meio de edifício garagem ou por meio da utilização de áreas passíveis para sua implantação.

O estacionamento da Estação Barreiro deverá ter a capacidade de 600 vagas para veículos de passeio, já os demais estacionamentos dessa linha deverão ter capacidade de 200 vagas para veículos de passeio. Deverão ser previstos também em todos os estacionamentos vagas para idosos e deficientes físicos, conforme legislação vigente.

O estacionamento também deverá contar com espaço para bicicletários seguros.

O horário de funcionamento do estacionamento deverá obedecer, no mínimo, ao horário de funcionamento da estação.

6.2. INTERVENÇÕES CONDICIONADAS

6.2.1. ITVC 1: Aquisição de Novos Trens – Linha 1 – antes da operação da Linha 3

Quando da entrada em operação da Linha 3, trecho Savassi – Lagoinha, deverão ser disponibilizados mais 2 novos trens para a Linha 1. A formação de cada trem constará de 6 (seis) carros.

6.2.2. ITVC 2: Aquisição de equipamentos e sistemas – Linha 3

Quando da entrada em operação da Linha 3, trecho Savassi – Lagoinha, a CONCESSIONÁRIA deverá adquirir os equipamento e sistemas, descritos a seguir:

6.2.2.1. Sistema de Sinalização e Controle dos Trens – SSC

O sistema de Sinalização e Controle dos Trens - SSC da Linha 3 do Metrô BH será um Sistema ATC (Automatic Train Control), que deverá utilizar as tecnologias de CBTC (Communication Based Train Control), e de Bloco Móvel, com as seguintes funções incorporadas:

- ATP (Automatic Train Protection), cuja função é garantir a segurança da movimentação dos trens.
- ATO (Automatic Train Operation) cuja função é a operação automática dos trens.
- ATS / CTC (Automatic Train Supervision / Centralized Train Control), cuja função é permitir a supervisão pelo Centro de Controle Operacional – CCO, da movimentação do conjunto de trens operacionais, e a adequação da oferta de transporte à demanda de passageiros durante todo o horário operacional da Linha 3.

O SSC terá no mínimo o nível 2 de automação, conforme padrão CENELEC, e, a princípio, os trens terão condutor a bordo. O SSC da Linha 3 permitirá os três seguintes modos de condução dos trens:

- Condução Automática: quando o ATO comandará a movimentação, a velocidade, a frenagem e a abertura das portas nas estações de cada trem, ficando o condutor responsável somente pelo fechamento das portas, após autorização do ATO;
- Condução Manual Controlada: caso ocorra uma falha na função ATO, mas permaneça em serviço a função ATP. Nestes casos, o condutor assumirá o comando da movimentação, da velocidade, da frenagem, e da abertura e fechamento de portas. O ATP, no entanto imporá todas as funções de segurança intrínsecas à condução dos trens cuja obediência será imposta ao condutor;
- Condução Manual Livre ou Marcha a Vista: caso a falha envolva tanto o ATO como o ATP, o condutor assumirá todas as funções de movimentação, velocidade, frenagem e segurança dos trens, porém a velocidade máxima dos trens ficará limitada a 20 km/h.

O intervalo mínimo será de 90 (noventa) segundos. Considerando-se que os trens poderão ter até seis carros, e que poderão transportar até 1800 passageiros, com taxa de ocupação de 6 passageiros em pé por m^2, poderão ser ofertados até 72.000 lugares/hora/sentido nos picos.

Como benefício aos usuários este sistema oferecerá:

- Maior velocidade comercial e menor tempo de viagem (rapidez);

- Menor intervalo entre trens (menor tempo de espera);
- Maior segurança operacional (eliminação do risco de choque de trens);
- Maior conforto (taxa de ocupação máxima nos picos de 6 passageiros em pé por m^2);
- Maior confiabilidade e disponibilidade do sistema (cumprimento de compromisso).

Em termos de especificações, importantes objetivos serão obrigatórios:

- Os Módulos de Intertravamento e de Controle de Objetos (sinais, AMV´s, CDV´s, etc.) terão configuração tolerante a falha do tipo 2 em 3 processadores votante, sendo cada um deles com topologia interna redundantes em "hot stand-by";
- Não serão utilizados relés em funções vitais, que serão executadas por circuitos em estado sólido com conceito de falha segura, que utilizarão microprocessadores de no mínimo 32 bits, com funções implementadas por software específico em linguagem de alto nível;
- Os equipamentos responsáveis pelas comunicações entre os Módulos de Intertravamentos e de Controle de Objetos, e pelas comunicações Terra-Trem, utilizarão microprocessadores de no mínimo 32 bits, com nível de protocolos de comunicação em alto nível de segurança;
- Qualquer defeito em um circuito vital impedirá a autorização para formação das rotas e a seleção dos códigos de velocidade, para qualquer rota onde possa ocorrer infração de uma condição de segurança;
- Os programas (softwares) terão no mínimo duas funções distintas:
  - De diagnóstico e segurança: que efetuará o auto-diagnóstico através de testes contínuos do sistema, assegurando as corretas operações das funções vitais de intertravamento e controle de objetos;
  - Aplicativo: que será customizado em função das características físicas e operacionais da linha.
- Os Equipamentos, Módulos e Circuitos de Intertravamento e Controle de Objetos, serão instalados nas salas técnicas das estações ou do CCO, ou seja, não existirão caixas de locação ao longo da linha;

- A comunicação entre os Módulos de Intertravamento adjacentes e entre os Módulos de Intertravamento e os Equipamentos de Interface, utilizarão cabos de fibras óticas;
- Os perfis de velocidade garantirão as distâncias de paradas seguras dos trens, mesmo em condições de falhas (taxa de retardo mínima), em relação a um trem ou obstáculo à frente, de forma a respeitar os seguintes requisitos:
  - Distanciamento entre trens igual ou superior a 20 metros;
  - Distancia entre o trem e um sinal fechado ou o final da via igual ou superior a 10 metros.

  Serão considerados os trens com taxa máxima de aceleração, tempo máximo de retardo, mínimo jerk e taxa mínima de frenagem, para definição destas distâncias de segurança.
- Impedir alinhamento de rotas conflitantes que permitiriam colisões;
- Impedir a movimentação dos trens sobre aparelhos de mudança de via – AMV´s, que não estejam corretamente posicionados e travados;
- Impedir o movimento de trens na via, na condição ativa de velocidade, enquanto não houver liberação da movimentação e o licenciamento de despacho dado pelo sistema;
- Impedir o movimento dos aparelhos de mudança de via sob um trem, ou à frente de um trem em movimento, caso o circuito de aproximação esteja ocupado;
- Impedir a circulação de trens em velocidades superiores às permitidas pelo traçado da via, ou em qualquer outro limite estabelecido;
- Execução imediata das ações de proteção automática, nas situações de sobre velocidade;
- Eliminar a possibilidade de circulação de trem em trechos de via onde haja trilhos partidos ou fraturados, e que possam provocar descarrilamento ou colisões;
- O alinhamento de uma rota do tipo origem/destino ou de chamada somente poderá ser efetivado se:
  - Não houver outra rota conflitante com ela;
  - Todas as máquinas de chave envolvidas estiverem eletricamente travadas nas posições correspondentes a esta rota;

- Houver correspondência entre o comando e a posição das máquinas de chave;
- O sinal de saída não estiver proibido;
- O sinal de entrada não estiver proibido;
- Depois de transcorrida a temporização, que garanta que um trem em movimento conflitante ou convergente à rota solicitada permanecerá parado e fora da rota;
- O sentido de tráfego da rota não seja oposto ao sentido de tráfego do trecho da via entre o sinal de saída desta rota e o sinal de entrada da seguinte;
- Não houver violação de sinal na região da rota em questão;
- Todos os circuitos de via pertencentes à rota estejam livres (desocupados).

- O cancelamento de uma rota do tipo origem-destino somente será efetivado pela passagem completa do trem, e após a temporização que garanta que não haja ocupação na região da referida rota;
- O cancelamento de uma rota do tipo origem-destino ou de chamada já alinhada, não será efetivado enquanto existir trem na região da rota em situação de aproximação;
- O cancelamento de uma rota de chamada somente será efetivado através de comando específico do operador, depois de transcorrida a temporização de segurança;
- Um sinal permanecerá proibido como saída ou como entrada, enquanto houver requisição de proibição efetivada por qualquer Posto de Controle, através da função de Bloqueio de Rota;
- O sinal de entrada de uma rota será fechado, se ocorrer o destravamento ou perda de correspondência de uma máquina de chave referente a esta rota;
- Uma proibição de saída ou entrada cancelará, através de temporização, a rota anteriormente alinhada e impedirá um novo alinhamento, que utilize o referido sinal como saída ou entrada, respectivamente.
- Somente haverá destravamento de uma máquina de chave, se esta não pertencer a nenhuma rota alinhada e não houver nenhum travamento pela presença de outro trem ou veículo auxiliar na região da máquina chave;

- Assegurará, no caso de falhas, que não sejam impedidos os comandos restritivos de parada dos trens;
- A imposição dos comandos restritivos não dependerá do controle do Posto de Controle;
- O estabelecimento do perfil de velocidade obedecerá ao sentido de movimentação dos trens e todas as características e condições dinâmicas da via e dos trens;
- A imposição de uma restrição de velocidade será mantida até que ela seja retirada pelo Posto de Controle que a impôs;
- Todas as violações de sinal serão detectadas, e será imposto, na região afetada, um perfil de velocidade de parada absoluta (0 km/h) e os sinais abertos desta região serão imediatamente fechados.

6.2.2.2. Sistema de Energia Elétrica

O Sistema de Energia Elétrica do trecho inicial, Savassi - Lagoinha, da Linha 3 do Metrô BH será composto pelas seguintes instalações principais: 1 (uma) Subestação Primária e Principal (SPP-SENAI), localizada entre a estação Lagoinha e a futura estação SENAI, 2 (duas) Subestações Retificadoras (SSR's), localizadas nas estações Savassi e Lagoinha, e 6 (seis) Subestações Auxiliares (SSA's), sendo 5 (cinco) localizadas nas estações Savassi, Tiradentes, Palácio das Artes, Praça Sete, e Lagoinha e 1 (uma) no Centro de Manutenção Provisório do SENAI, que será implantado na área da futura estação SENAI, uma Rede Aérea de Tração do tipo Catenária Rígida em 3.000 V.C.C., e uma Rede de Distribuição de 22 kV.

A SPP-SENAI será alimentada em 138 kV, corrente alternada trifásica, pela Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), através de duas linhas de transmissão independentes.

Para tracionar os trens, duas subestações retificadoras (SRR's), uma na estação Savassi e outra na estação Lagoinha, abaixarão a tensão alternada de 22 kV, e a retificarão, convertendo-a em 3000 V C.C. que será conectada à Rede Aérea de Tração (positivo) e aos trilhos de rolamento (negativo). Para este fim serão instalados dois grupos

retificadores de 2.500 kW em cada uma destas SSR's, que terão ainda previsão para, no futuro, instalar um terceiro grupo retificador, também de 2500 kW, para permitir a expansão do trecho Senai/Pampulha e a utilização de trens de 6 (seis) carros.

A Rede de Distribuição de 22 kV, será constituída por duas linhas radiais de 22 kV, com origem na SPP-SENAI, e que abastecerão, respectivamente, a SSR-Savassi e a SSR-Lagoinha, e por dois circuitos em anel também em 22 kV com origem na SPP-SENAI, que alimentarão as SSA's. Estas linhas de distribuição serão instaladas nos dois canais de cabos fechados, um em cada lado da Linha 3.

A Rede Aérea de Tração, que abastecerá os Trens da Linha 3 do Metrô BH terá ainda duas Cabines Seccionadoras de Tração localizadas nos Pátios de Manobras da estação da Savassi e do Centro de Manutenção Provisório do SENAI.

Cada SSR (Savassi e Lagoinha) poderá sozinha abastecer todos os trens que operarão este trecho da Linha 3, pois o Sistema de Energia de Tração desta linha, caso uma subestação retificadora (SSR) saia de operação devido a uma falha, está concebido para que as subestações retificadoras adjacentes assumam a carga da subestação defeituosa. Futuramente com toda a Linha 3 operando (Savassi/Pampulha) serão necessárias 5 (cinco) subestações retificadoras, incluídas as duas que serão implantadas no trecho Savassi/Lagoinha.

As instalações elétricas das estações terão ainda Circuitos de Distribuição de Baixa Tensão (BT) e um Sistema de Aterramento e Proteção contra Descargas Atmosféricas e Sobretensões – SPDA.

Cada estação e o centro de manutenção provisório do Senai terão um Gerador de Emergência estacionário, para alimentação em emergência dos circuitos de iluminação e distribuição de BT definidos como principais ou prioritários, para os casos de queda de energia nos dois anéis de 22 kV.

Em cada estação serão ainda instalados dois "No Break's" que funcionarão em "Hot Stand By", cada um com potência suficiente para abastecer sozinho todas as cargas definidas como prioritárias (exemplos: circuitos de alimentação dos sistemas de

sinalização e telecomunicações). Nos casos de queda dos dois circuitos de 13,8kV da Rede de Distribuição Auxiliar e, se concomitantemente, ocorrer uma falha no Gerador de Emergência da estação, o grupo de baterias de cada um dos "No breaks" terá autonomia para alimentar por três horas as cargas prioritárias.

6.2.2.3. Sistemas de Telecomunicações

O Sistema Multimídia será composto pelos dois seguintes subsistemas:

- Sonorização;
- Cronometria e Painéis de Mensagens Variáveis

O Subsistema de Sonorização emitirá avisos de interesse geral ao público e aos profissionais em serviços nas estações, e permitirá ainda a difusão de música ambiente a todas as estações, a partir do Centro de Controle Operacional – CCO;

Os equipamentos de Cronometria terão por funcionalidade transmitir a hora padrão aos sistemas operacionais e auxiliares, aos profissionais da CONCESSIONÁRIA, e aos usuários da Linha 3 do Metrô BH;

Deverá haver um sistema de monitoração (SM), cuja finalidade será permitir a monitoração das principais áreas das estações a partir da Sala de Supervisão Operacional das mesmas, e do Centro de Controle de Operação – CCO.

O SM instalará câmeras estrategicamente nas estações, ligadas a servidores / gravadores digitais localizados na Sala de Supervisão. Os sinais provenientes das câmeras serão enviados pelos servidores / gravadores digitais ao CCO através do Sistema de Transmissão Digital de Dados - STD.

No CCO os sinais serão recebidos pelas estações de trabalho e pelos servidores de gerenciamento / gravação do SM, ligados às Estações Mestras ("switches"), e à rede estruturada redundante "Fast Ethernet" do CCO, integrantes do Sistema de Transmissão Digital de Dados – STD.

Para o atendimento das necessidades de comunicações telefônicas para operação e administração da Linha 3 do Metrô de Belo Horizonte, o Sistema de Comunicações Fixas – SCF será dividido em Telefonia Administrativa e Telefonia Operacional.

A Telefonia Administrativa atenderá às necessidades de comunicação interna e externa das diversas unidades administrativas que farão parte da estrutura organizacional da CONCESSIONÁRIA, que serão localizadas no Centro de Administração e Operação – CAO próximo à estação Central.

A Telefonia Operacional atenderá às necessidades de comunicação relacionadas diretamente à operação do Metrô, exemplo: as comunicações entre estações, salas técnicas, CCO, etc.

O Sistema de Comunicações Móveis de Voz e Dados – SCM utilizará a tecnologia conhecida como "Rádio Troncalizado", que permitirá as comunicações entre as equipes de manutenção, os agentes de segurança e operação, os condutores dos trens e o Centro de Controle Operacional (CCO), e entre o CCO, e os veículos auxiliares ferroviários do Centro de Manutenção Provisório da futura estação SENAI.

O Sistema de Transmissão Digital de Dados - STD terá como objetivo proporcionar um meio de comunicação eficiente e eficaz, capaz de interligar todas as áreas atendidas pela Linha 3 do Metrô BH, e que disponibilizará canais de comunicação de voz, dados e imagens aos sistemas, considerados como usuários, que serão supervisionados e controlados pelo Sistema de Controle Centralizado – SCC através do Centro de Controle Operacional - CCO, tais como:

- Sistema de Sinalização e Controle de Trens (SCC),
- Sistema de Controle Local (SCL)
- Sistema de Comunicação Móvel (SCM - Rádio),
- Sistema de Comunicação Fixa (SCF - Telefonia),
- Sistema de Comando Centralizado (SCC),
- Sistema de Monitoração (SM - CFTV),
- Sistema Multimídia (SMM, que inclui a Sonorização, a Cronometria e os Painéis de Mensagens Variáveis),

- Sistema de Bilhetagem e Controle de Arrecadação (SCAP),
- Sistema de Energia Elétrica (SEE),
- Redes Locais, das estações, subestações, e do CCO.

O Sistema de Transmissão Digital de Dados - STD, além dos aspectos econômicos de suas funcionalidades, necessitará de altos índices de confiabilidade e disponibilidade, mesmo operando em ambientes extremamente desfavoráveis do ponto de vista de interferências de natureza eletromagnética ao qual será submetido (partida de motores de tração, correntes de retorno, equipamentos microprocessados, etc.).

6.2.2.4. Sistemas de Controle

Sistema de Controle Centralizado / Centro de Controle Operacional

O Sistema de Controle Centralizado – SCC da Linha 3 do Metrô BH integrará o Centro de Controle Operacional - CCO aos diversos sistemas e equipamentos instalados ao longo das vias, estações, salas técnicas, Centro de Manutenção Provisório do SENAI, pátios e áreas de manobras, permitindo os seus monitoramentos e acionamentos à distância através das estações de trabalho (Workstations) dos controladores e do supervisor, localizadas na sala operacional do CCO.

A interligação dos equipamentos do SCC a serem instalados no CCO com os sistemas e equipamentos instalados no campo será feita através do Sistema de Transmissão de Dados (STD), que utilizará cabos de fibras óticas em anel duplo, interligando a sala técnica do CCO com as salas técnicas das estações, e da Subestação Primária / Principal do SENAI.

O padrão de transmissão do STD será o Gigabit Ethernet, adotado para garantir uma grande largura de banda, suficiente para atender as aplicações previstas sem restrições. O STD será responsável pela troca de dados entre as suas estações mestras, localizadas no CCO, e as suas estações remotas, localizadas no campo, e utilizará as políticas de qualidade (QOS) e de priorização e classificação (COS) e a redundância de rotas para garantir os níveis de desempenho e confiabilidade necessários a uma linha de Metrô.

O CCO terá quatro postos para controle e supervisão da Linha 3:

- Posto de Controle de Tráfego e dos Trens - PCT;
- Posto de Controle das Estações, e dos Sistemas de Energia Elétrica e Auxiliares Eletromecânicos e Eletrônicos - PCE;
- Posto de Controle de Segurança --PCS;
- Posto de Supervisão Geral - PSG.

Sistema de Controle Local – SCL

Atualmente os Sistemas de Controles Locais – SCL's das estações das linhas metroviárias, utilizando softwares do tipo SCADA (supervisão, controle e aquisição de dados) otimizaram e racionalizaram a operação das instalações, equipamentos e sistemas das mesmas, devido ao aperfeiçoamento das estratégias e dos processos operacionais.

Estes sistemas (SCL's) permitem que sejam controlados os acessos, e as dependências da estação, através da emissão automática e imediata de alarmes e execução, da sala de supervisão, dos comandos e a transmissão de mensagens de segurança e orientativas aos usuários.

6.2.2.5. Sistemas Auxiliares Elétricos e Eletromecânicos

Escadas Rolantes

As escadas rolantes a serem instaladas na Linha 3 do Metrô BH deverão obedecer aos requisitos básicos abaixo listados.

As escadas rolantes deverão obedecer, obrigatoriamente, as seguintes normas da ABNT, Leis, regulamentações e Resoluções vigentes em suas mais atualizadas versões:

- NBR NM 195 - Escadas rolantes e esteiras rolantes: requisitos de segurança para construção e instalação;
- NBR 10147 - Aceitação, inspeção de rotina e inspeção periódica de escadas rolantes;

- NBR 14.021 – Transporte e acessibilidade da pessoa portadora de deficiência física ou com mobilidade reduzida nos sistemas de trens metropolitanos;
- NBR 9050 - Adequação das edificações e do mobiliário urbano a pessoa deficiente;
- Leis, Regulamentações e Resoluções da Prefeitura do Município de Belo Horizonte.

Deverão ainda ser seguidas as normas e recomendações a este respeito das seguintes entidades internacionais:

- AISI - American Iron and Steel Institute;
- CEN - Comité Européen de Normalisation;
- ISO - International Organization for Standardization.

Elevadores

Poderão ser utilizados na Linha 3 do Metrô BH, dependendo da situação e características locais, Elevadores Hidráulicos ou Elevadores Elétricos, obedecidos os requisitos técnicos abaixo definidos.

Bombeamento

Existirão 04 (quatro) conjuntos de bombas em cada estação e no Centro de Manutenção Provisório do SENAI, com acionamento elétrico: Drenagem, Esgoto e Águas Servidas, Água Potável e de Combate a Incêndio.

As Instalações de Bombeamento serão integradas, para que as condições operacionais e as falhas dos equipamentos sejam transmitidas, sob a forma de alarmes visuais e sonoros, ao Sistema de Controle Local (SCL) das estações na Sala de Supervisão da Estação, e ao Sistema de Controle Centralizado (SCC) aos controladores no CCO, para acionamento da equipe de manutenção.

Todos os conjuntos das instalações de bombeamento serão equipados e controlados por um Controlador Lógico Programado (CLP), que será responsável pelo funcionamento das bombas e que, através dos seus módulos de interface (MI) e de armazenamento de dados (MA), interfacearão com os comandos locais, localizados nas

casas de bombas, e com os comandos à distância do SCL e do SCC, através das redes estruturadas locais, integrantes do Sistema de Transmissão Digital de Dados – STD.

As instalações de bombeamento serão interligadas às redes estruturadas locais das estações, através de uma porta FAST – ETHERNET (100 Mbits) do "switche" do STD, utilizando o protocolo de comunicação TCP/IP. Estas conexões serão feitas através de cabos de cobre de par trançados UTP, categoria 6, e conectores RJ – 45.

Um aspecto importante é o operacional que, pela criticidade destas instalações, implicará na duplicação de alguns equipamentos, para aumento da confiabilidade.

As Instalações de Bombeamento a serem implantadas na Linha 3 do Metrô BH deverão obedecer aos requisitos básicos descritos a seguir.

Para acionamento destas bombas serão utilizados motores elétricos de indução, com rotor do tipo gaiola de esquilo, e equipamentos de controle local do tipo "soft control", e quadro de distribuição com as seguintes proteções elétricas:

- Contra sobrecarga ou curto-circuito em qualquer uma das três fases de alimentação do motor;
- Contra subtensão, falta ou inversão de fase na alimentação do motor;
- Contra fuga para terra em qualquer um dos condutores das fases ou do neutro (proteção diferencial);
- Contra sobretensão em qualquer uma das três fases de alimentação do motor.

As bombas serão centrifugas, e terão as seguintes funções e características:

- Recalque para água limpa para consumo;
- Recalque para drenagem de águas pluviais, e de infiltração;
- Recalque para esgoto bruto;
- Recalque para água de combate a incêndios.

Iluminação e Tomadas

As instalações de iluminação e tomadas serão constituídas por cabeamento, quadros de proteção e controle de alimentação dos circuitos e os respectivos pontos de

iluminação e tomada, no caso da Linha 3 do Metrô BH em 220 ou 127V.C.A e 125V C.C., nas estações, vias abertas, salas técnicas ou operacionais, oficina de apoio e pátios.

Os níveis de iluminação utilizados são funções do uso das áreas e do acesso amplo ou restrito aos usuários.

Circuitos de emergência em C.C. garantirão, em níveis suficientes, o iluminamento das áreas críticas, nos casos de falhas na iluminação normal ou de falta de energia de C.A.

Pontos de tomadas serão distribuídos ao longo das áreas públicas e operacionais para permitir atividades de limpeza, conservação e operação nas estações, e ao longo da linha.

Serão utilizadas lâmpadas e luminárias de grande eficiência, com o objetivo de conservação e economia de energia elétrica, e serão facilitados os serviços de manutenção e troca de seus equipamentos.

Nas áreas administrativas e operacionais de acesso restrito aos usuários será utilizado, sempre que possível, detector de presença como forma de redução do consumo de energia.

Em termos de tomadas, os novos padrões, definidos pela ABNT, serão adotados para aumentar a segurança e garantir o uso correto das mesmas por “plugs” padronizados.

As instalações de iluminação e tomadas da Linha 3 do Metrô BH deverão obedecer aos requisitos básicos abaixo listados:

- Serem compatíveis com os projetos de arquitetura e estruturais das estações. A distribuição das luminárias nas áreas operacionais, públicas, vias, áreas externas e porões de cabos, será baseada nos índices luminotécnicos determinados pelas normas da ABNT.
- Os projetos de iluminação serão divididos em iluminação normal, de emergência e de balizamento.

- Os projetos de iluminação e tomadas contemplarão as áreas públicas, operacionais, os acessos, o entorno das estações e pontos operacionais especiais localizados nas vias.
- Em relação à iluminação e tomadas das vias, os trechos entre estações serão divididos em dois setores e cada um deles será alimentado pela estação mais próxima.
- Serão adotados bandejamentos, inclusive nos porões das salas técnicas e das plataformas, compatibilizados com os caminhamentos dos cabos dos demais sistemas elétricos, eletromecânicos, eletrônicos, telecomunicações, etc.

Detecção e Combate a Incêndio

O sistema de detecção e combate a incêndio a ser instalado na Linha 3 do Metrô BH deverá obedecer aos requisitos básicos abaixo listados:

- Os serviços de implantação do sistema, os materiais, dispositivos e equipamentos a serem empregados, deverão obedecer as Normas da ABNT e a Regulamentação do Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerais.
- Os serviços deverão ser executados por profissionais habilitados, empregando a melhor técnica, de modo que o sistema venha a satisfazer plenamente as condições de segurança, operação e durabilidade.
- O sistema será definido de acordo com os diversos ambientes das estações e instalações, que serão agrupados nas quatro seguintes classificações, determinadas de acordo com o comportamento da fumaça:
  - Áreas com baixa velocidade de ar: Detecção Pontual;
  - Áreas com média velocidade de ar: Detecção por Sucção;
  - Áreas com alta velocidade de ar: Detecção por Sucção associado com a Cobertura Superficial de Proteção Contra Fogo para os Cabos de Energia, (“Passivação”).
  - Áreas com dificuldade de acesso para combater o incêndio: Cobertura Superficial de Cabos de Energia (Passivação), e a Compartimentação dos Ambientes em substituição a Detecção de Incêndio.

- O sistema deverá utilizar protocolo aberto de comunicação, para futura expansão, ou interligação com outros modos de supervisão que possam vir a ser instalados.

6.2.2.6. Sistema de Ventilação Principal - SVP

O objetivo deste item é definir as características e especificações técnicas e funcionais básicas referentes ao Sistema de Ventilação Principal (SVP) dos túneis e estações subterrâneas do trecho entre a zona de manobras e estacionamento da estação Savassi e o Centro de Manutenção Provisório (CMP), que será implantado na área da futura estação SENAI da Fase 1 da Linha 3 do Metrô BH.

Serão os seguintes os locais da Linha 3 atendidos pelo Sistema de Ventilação Principal – SVP:

- As áreas de circulação e permanência de público nas estações, exemplos: acessos, mezaninos, escadas, plataformas, etc.
- Os túneis onde circularão os trens.

O SVP manterá os ambientes das estações e dos túneis em depressão, em relação ao meio exterior.

O Sistema de Ventilação a ser fornecido compreende o túnel, ao longo dos qual serão construídos 6 (seis) Poços de Ventilação Integrados com Saídas de Emergência, e 6 (seis) Poços de Ventilação, dos quais 5 (cinco) nas estações pertencentes ao trecho e mais 1 (um) no CMP, na área da futura estação do SENAI, que integram a primeira fase de implantação da Linha 3 do Metrô BH.

Os Poços de Ventilação (PV) / Saídas de Emergência (SE) deste trecho serão os seguintes:

- PV/SE Nossa Senhora do Carmo;
- PV/SE Pernambuco;
- PV/SE Timbiras;
- PV/SE Parque Municipal;
- PV/SE Caetés;

- PV/SE Antonio Carlos.

O Sistema de Ventilação da Linha 3 do Metrô BH terá como objetivos principais:

- Remoção do calor dissipado nos túneis e estações pelos trens (frenagem, acessórios, etc.), pessoas, equipamentos, sistemas e instalações;
- Renovação do ar dos túneis e estações para evitar a excessiva contaminação do ar: higienização dos ambientes;
- Remoção e condução de calor, da fumaça, e de outros contaminantes do ar, em caso de incêndio, incidentes, ou acidentes;
- Redução dos efeitos do efeito pistão devido ao deslocamento dos trens, que provocam sobre pressões, depressões, e sobre velocidades do ar.

As normas técnicas a serem adotadas serão as da ABNT. Quando não existir uma norma da ABNT que cubra uma especificação, testes ou ensaios, instalação ou montagem de algum equipamento ou material necessário ao Sistema de Ventilação serão adotadas as normas das seguintes Entidades:

- AMCA – Air Movement and Control Association;
- BSI – British Standard Institute;
- NFPA – National Fire Protection Association;
- Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo (IT11 e IT13);
- SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning National Association;
- EN – European Standard.

6.2.2.7. Sistemas de Controle de Arrecadação e Acesso - SCAP

O objetivo da implantação do Sistema de Controle de Acesso e Arrecadação - SCAP é a qualificação do serviço de bilhetagem, tornando atrativa sua utilização, e otimizando o processo de fidelização dos clientes.

Basicamente o SCAP consiste na gestão da comercialização e da distribuição de dispositivos eletrônicos para gerenciamento dos créditos das viagens realizadas pelos usuários.

Em cada bloqueio de entrada é instalado um equipamento validador, cuja função é ler e processar as informações contidas nos cartões / bilhetes, liberando o ingresso do usuário na Linha, caso haja consistência e validade nas informações dos mesmos, e debitando um credito de viagem no cartão ou engolindo o bilhete do usuário. Ao final da operação todas as informações são transmitidas as centrais de processamento onde é realizada a contabilidade, para efeito de distribuição de receita, e as estatísticas da demanda.

O usuário do sistema, em caso de termino de seus créditos, pode recarregar seu cartão com novo crédito nos postos de venda ou comprar um novo cartão.

O gerenciamento do SCAP deverá permitir:

- Emissão de cartões;
- Distribuição e carga de créditos nos cartões;
- Controle de acesso às áreas pagas do sistema;
- Captura e arquivamento de dados do sistema;
- Processamento e comutação de dados entre as partes do sistema, repartição de valores, cálculo e expedição de ordens de pagamentos entre as partes do sistema.

O SCAP deverá prever:

- O processamento de cartões que no futuro poderão ser emitidos por terceiros;
- Inclusão de outras aplicações (exemplo: carga pela internet);
- A utilização de valores armazenados nos cartões para aquisição de outros bens e serviços (exemplo: pagamento de pedágio em rodovias);
- A utilização de outras aplicações, instaladas em cartões de terceiros, sob controle, para pagamento de tarifas.

O Pagamento e o carregamento de crédito no SCAP poderão ser feitos nos seguintes tipos de cartões:

- Cartões emitidos pela CONCESSIONÁRIA, contendo obrigatoriamente a aplicação do sistema e modais integrados;
- Cartões emitidos por terceiros que tenham obrigatoriamente convenio com a aplicação do sistema, e dos modais integrados;
- Cartões emitidos por terceiros que disponham de uma aplicação diferente, mas que a partir dos quais possam ser pagas as tarifas, sendo o controle feito pelo SCAP.

Os cartões emitidos por terceiros para serem aceitos no SCAP necessitarão de um dispositivo tipo *Chip SAM* (*security access module*), que garanta a identidade do emissor e permita realizar as transações também com os modais integrados. Este dispositivo poderá ser, por exemplo, o mesmo utilizado na tecnologia GSM da telefonia celular.

As premissas básicas do projeto do SCAP são:

- Permitir a integração intermodal;
- Utilizar cartões “Smart Card” tipo A;
- Cadastramento total das gratuidades, que utilizará também cartões “Smart Card”;
- O Vale Transporte também utilizará cartões “Smart Card”;
- Contribuir para a adequação operacional da rede de transportes públicos de BH, permitindo um melhor ajuste da oferta à demanda, e proporcionar entre outras vantagens de controle e segurança da arrecadação, as abaixo listadas:
  - Antecipação e maior controle da receita;
  - Controle efetivo sobre as vendas e fácil conciliação de incidentes;
  - Redução do comércio paralelo de bilhetes;
  - Controle das evasões;
  - Controle das gratuidades e passes;
  - Controle dos Vale-Transportes;
  - Redução dos custos operacionais;
  - Melhor controle das relações bilhetagem x arrecadação;

- Redução da manipulação de dinheiro nas bilheterias, reduzindo o risco de assaltos;
- Redução do custo com transporte de valores;
- Maior flexibilidade comercial;
- Maior rapidez na apuração da arrecadação;
- Maior fidelidade das informações;
- Maior facilidade para obtenções de dados operacionais;
- Melhor gerenciamento da demanda;
- Amplas possibilidades de interoperabilidade (integrações com os demais modais);
- Melhor controle operacional;
- Melhores condições de trabalho para os operadores;
- Maior conforto e facilidade de acesso;
- Menor tempo de embarque.

6.2.3. ITVC 3: Aquisição de Material Rodante – Linha 3

Deverão ser adquiridos 5 novos trens antes do trecho Savassi – Lagoinha, da Linha 3, entrar em operação. A sua encomenda deverá ser realizada compatibilizando-se o prazo de entrega com a entrada em operação da linha.

A frota do material rodante deverá ter as seguintes configurações:

- Formação inicial dos trens: 4 (quatro) carros;
- Trens reservas (10%): 1 (um);
- Frota Total: 5 (sete) trens – 20 (vinte) carros.

6.2.4. ITVC 4: Salas para Polícia Militar/Civil – Linha 3

A CONCESSIONÁRIA deverá, de acordo com as necessidades de cada região, disponibilizar área para implantação ou utilização em estações da Linha 3 de salas para as Polícias Militar e Civil do Estado.

6.2.5. ITVC 5: Serviço de atendimento médico de urgência e emergência – Linha 3

A CONCESSIONÁRIA deverá avaliar a possibilidade de implantar salas para primeiros socorros em estações da Linha 3. Esta sala terá mobiliário, equipamentos e materiais necessários ao atendimento básico de emergência até a remoção do socorrido para um hospital público.

6.2.6. ITVC 6: Estudos para implantação de estacionamentos – Linha 3

A CONCESSIONÁRIA deverá realizar estudos com o propósito de possibilitar a implantação de estacionamentos em todas as estações da Linha 3, que deverão abrigar veículos de passeio, além de vagas para idosos e deficientes físicos, conforme legislação vigente.

Os estacionamentos também deverão contar com espaço para bicicletários seguros.

O horário de funcionamento dos estacionamentos deverá obedecer, no mínimo, ao horário de funcionamento das estações.

7. CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO

A conservação e manutenção de todos os ativos do sistema metroviário após a tomada de posse, bem como aqueles que serão incorporados, ao longo do período da concessão, será de total responsabilidade da CONCESSIONÁRIA.

Durante o período da concessão o cronograma de execução das intervenções obrigatórias, citadas no item 6 – INVESTIMENTOS, deverá ser o seguinte:

PERÍODO DE CONCESSÃO	INTERVENÇÕES – ITV'S
Primeiros 3 meses	ITV 29
Primeiros 6 meses	Serviços preliminares; ITV 1
Final do 1º ano	ITV's 1-28; ITV's 31-39
Final do 2º ano	ITV 3; ITV 40
Final do 3º ano	ITV 2; ITV 30; ITV's 41-49
Final do 4º ano	ITVC's 1-6

A CONCESSIONÁRIA deverá, durante todo o período de concessão, se estruturar para executar diretamente e/ou através da contratação de terceiros as manutenções preventivas ou corretivas das edificações, instalações, sistemas, material rodante e equipamentos do sistema metroviário.

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar programas de manutenções preventivas, através de inspeções, monitoramentos, revisões e intervenções programadas.

As manutenções corretivas se constituirão somente em intervenções eventuais, que serão minimizadas, para intervir o mínimo possível na operação destas linhas.

As ocorrências de manutenções corretivas serão classificadas em 3 (três) níveis, a saber:

I. *Emergência (Nível I)*

É toda e qualquer ocorrência que provoca interferência na Operação Comercial e que contribui para a perda das condições de "equipamento ou sistema ou material rodante disponível" defeituoso e que exige o

atendimento imediato da Equipe de Manutenção para restabelecer sua operacionalidade e a de Operação Comercial.

As ocorrências que terão atendimento em emergência serão as que provocarem a perda de uma "estação disponível" ou de um "trem disponível", ou prejudiquem a disponibilidade do Sistema de Sinalização e Controle de Trens, ou do Sistema de Comunicações Móveis entre os Trens e o CCO, ou no Sistema de Ventilação Principal (existente somente nas Linhas ou Trechos Subterrâneos).

II. Urgente (Nível II)

É toda e qualquer ocorrência que provoca interferência na Operação Comercial e restrições à operação do equipamento, sistema ou material rodante defeituoso que passa a operar de forma degradada, e exige o atendimento da equipe de manutenção logo após a interrupção da operação comercial.

III. Programada (Nível III)

É toda e qualquer ocorrência que provoca interferência na Operação Comercial e restrições à operação do "equipamento, sistema ou material rodante" defeituoso, mas que permite que o reparo possa ser realizado pela equipe de manutenção ou em horário que ela tenha disponibilidade ou durante a manutenção preventiva já programada.

Os objetivos básicos das intervenções de manutenção serão: a segurança, a qualidade, a disponibilidade dos sistemas, material rodante, equipamentos e edificações.

Deverá ser mantida, durante todo o período de concessão, equipe especializada de profissionais de engenharia de manutenção que desenvolverão e aperfeiçoarão os serviços de manutenção dos sistemas, material rodante, equipamentos e edificações destas Linhas do Metrô BH, para obtenção dos índices de confiabilidade e disponibilidade projetados.

A CONCESSIONÁRIA deverá desenvolver Procedimentos e Rotinas de Manutenção Preventiva para todos os sistemas, material rodante, equipamentos e edificações, tendo por base as recomendações dos projetistas, fabricantes e construtores; as práticas adotadas em outros metrôs e a sua própria experiência acumulada.

A CONCESSIONÁRIA deverá manter, na área de manutenção, Arquivo Técnico atualizado com todos os documentos necessários, incluindo, mas não se restringindo, aos projetos, plantas, desenhos, manuais, instruções e procedimentos.

A CONCESSIONÁRIA deverá elaborar, a partir do segundo ano para a Linha 1, e, para as Linhas 2 e 3, desde os anos iniciais de suas operações, os Programas Anuais de Manutenção os quais deverão ser encaminhados ao PODER CONCEDENTE até o último mês do ano anterior. Com base nos Programas Anuais de Manutenção, a CONCESSIONÁRIA deverá incluir as Programações Mensais de Manutenção.

O PODER CONCEDENTE poderá realizar auditorias periódicas, inspecionando sistemas, o material rodante e equipamentos e acompanhando, aleatoriamente, as ações de manutenção preventivas e corretivas da CONCESSIONÁRIA.

Os empregados das equipes de manutenção da CONCESSIONÁRIA em serviço deverão estar uniformizados, utilizando os equipamentos de proteção individual (EPI's) e de proteção coletiva (EPC's) que se fizerem necessários e portando crachá de identificação em local de fácil visualização.

Os empregados de empresas contratadas pela CONCESSIONÁRIA para prestação de serviços terceirizados de manutenção, quando nas dependências do metrô, deverão estar devidamente uniformizados e portando, de forma visível, seus crachás de identificação.

Qualquer intervenção de manutenção preventiva ao longo das linhas, durante o horário de operação comercial, só deverá ser realizada caso não prejudique a operação das mesmas e não ofereça riscos aos usuários do sistema metroviário.

No caso de intervenções de manutenção corretivas ou preventivas, durante o horário de operação comercial, atenção especial deverá ser dada quanto à interdição e a

sinalização dos locais de atuação, para não oferecer riscos aos usuários e aos empregados da CONCESSIONÁRIA ou de terceiros.

A CONCESSIONÁRIA incluirá, nas atividades de manutenção preventiva, a limpeza periódica dos equipamentos, vias, túneis, oficinas, pátios, saídas de emergências, subestações, poços de bombeamento, dutos e canais de ventilação.

A CONCESSIONÁRIA deverá dar especial atenção ao recolhimento e destino de lixos, sucatas, lubrificantes, solventes e outros produtos semelhantes de modo a não vir causar nenhum dano ambiental, em obediência à legislação aplicável.

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar, até o término do segundo ano do período de concessão da Linha 1, um Sistema Informatizado de Gestão de Manutenção - SIGMA, em que todas as atividades serão registradas em banco de dados, que permita o resgate dos dados, a qualquer momento, e que constitua o histórico dos ativos concedidos ou incorporados em cada uma destas Linhas ao longo do período de concessão. Todas as programações de manutenção incluindo inspeções, monitoramentos, revisões, intervenções preventivas e corretivas programadas ou não, e, também, as intervenções de emergência deverão ser inseridas nesse sistema (SIGMA), com data de execução, quilometragem, quando for o caso, e as demais informações que permitam a rastreabilidade e pesquisa.

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar, até o término do primeiro semestre do período de concessão, um Sistema de Abertura e Fechamento de Falhas, com os critérios de prioridade de atendimento, comum às áreas de operação e manutenção. Este sistema posteriormente fará parte do SIGMA. Enquanto não implantar o Sistema de Abertura e Fechamento de Falhas, correlacionando com as atividades de operação e manutenção, a CONCESSIONÁRIA deverá utilizar a sistemática atualmente aplicada no Metrô BH.

O Trem Disponível deve manter uma movimentação segura, e que, portanto, não interfere na circulação dos demais trens da linha, não prejudica o conforto dos usuários e não afeta a imagem da CONCESSIONÁRIA frente aos usuários e à população em geral.

Um trem não será considerado disponível caso apresente qualquer uma das falhas abaixo:

- Abra portas em movimento.
- Abra portas do lado oposto à plataforma.
- Folha de porta que não trave fechada.
- Folha de porta que não abra ou não feche.
- Uma ou mais folhas de porta sem sinalização luminosa e/ou sonora de fechamento iminente.
- Apresente falha de funcionamento em seu controle de velocidade.
- Controles inoperantes.
- Instrumentos inoperantes.
- Cheiro de queimado.
- Fogo ou fumaça.
- Ruídos anormais sob a caixa.
- Anormalidades que impeçam o acesso aos controles do trem.
- Vidros de portas ou janelas do salão de passageiros quebrado.
- Para-brisa quebrado.
- Equipamento de Aviso ao Público inoperante.
- Equipamento de Rádio Comunicação CCO - Trem inoperante.
- Falhas nos engates que impeçam o acoplamento e desacoplamento com outro trem.
- Engates intermediários danificados.
- Falha no carregamento da tubulação de freio.
- Falha na aplicação e remoção de freio.
- Falha de suprimento elétrico.
- Falha na aplicação e remoção de freio de emergência e freio de estacionamento.
- Mais que um compressor inoperante ou que tenha vazamento de ar sob a caixa.
- Duas ou mais luminárias de emergência apagadas no mesmo carro.
- Anormalidades de tração como trancos na frenagem ou na aceleração.

- Tração isolada em mais de um carro.
- Baixa propulsão.
- Ultrapassa 30 km/h em condução manual.
- Sem tração em alguma modalidade de controle.
- Calo acentuado em rodeiros.
- Trepidações e ruídos anormais.
- Ventilação do carro inoperante.
- Falta de mais de um extintor de incêndio, ou descarregado ou com carga fora da validade, em um mesmo carro.
- Pichação interna ou externa com conteúdo vexatório.
- Falta de bancos, painéis de acabamento ou corrimãos.
- Mais de 10% da área de piso danificado ou solto.
- Saliências ou falhas de acabamento que ofereçam risco de acidente aos usuários.

Uma estação não será considerada disponível, caso apresente qualquer uma das condições abaixo:

- Mais de 10% das áreas de circulação de usuários com falha no Sistema Multimídia.
- Mais de 10% das áreas de circulação de usuários sem iluminação.
- Indisponibilidade de elevador ou dos equipamentos obrigatório para portadores de necessidades especiais.
- Mais de uma escada rolante parada por falha ou manutenção.
- Sistema de Detecção de Incêndio inoperante.
- Mais de 10% dos extintores de incêndio fora do prazo de validade, inoperantes ou faltando.
- Áreas de circulação de usuários com irregularidades, oferecendo risco de acidentes.
- Tenha falha no Sistema de Bombas, que possam provocar transbordo em poços de qualquer natureza.

8. OPERAÇÃO METROVIÁRIA

Os requisitos mandatórios de operação são estabelecidos como exigências mínimas de prestação dos serviços aos usuários do Metrô BH. Estes requisitos mandatórios de operação são de cumprimento obrigatório, e a partir deles, a CONCESSIONÁRIA deverá elaborar as Diretrizes Operacionais que utilizará na operação do Metrô BH. Tais requisitos serão à base dos regulamentos, instrumentos e procedimentos que serão adotados na operação do Metrô BH, tanto nas situações de normalidade como nas contingências, em função das características técnicas e construtivas dos sistemas, material rodante, equipamentos e instalações de cada linha.

A CONCESSIONÁRIA somente poderá operar em desacordo com estes requisitos mandatórios de operação em situações de emergência resultantes de casos fortuitos ou de força maior no caso de sua aplicação não ser possível.

Durante a vigência do contrato de concessão se por algum motivo for necessário adotar algum desvio em relação aos requisitos mandatórios de operação, a CONCESSIONÁRIA deverá apresentar as justificativas ao PODER CONCEDENTE, para deliberação.

A CONCESSIONÁRIA deverá elaborar um Plano de Emergência para os 3 primeiros anos da Concessão, visando estabelecer um cronograma de ações necessárias de adequação da infraestrutura, comunicação visual e de sistemas das estações e vias férreas para proporcionar segurança aos usuários em situações de emergência.

A CONCESSIONÁRIA deverá elaborar um Plano de Bilhetagem para os 3 primeiros anos da Concessão, contendo um cronograma de ações necessárias para que as metas de bilhetagem eletrônica sejam cumpridas em consonância com o QUADRO DE INDICADORES DE DESEMPENHO.

A CONCESSIONÁRIA manterá em todas as estações, em local visível ao público, as informações relativas aos horários de funcionamento das linhas do Metrô BH.

A CONCESSIONÁRIA deverá manter os seus serviços de cronometria por meio de painéis digitais que deverão além da hora local, o horário dos próximos dois trens.

O mínimo de 20% (vinte por cento) dos espaços ou tempo de exposição das publicidades serão utilizados, obrigatoriamente, pela CONCESSIONÁRIA, para divulgação de informações operacionais, campanhas de educação do usuário e campanhas de utilidade pública.

A CONCESSIONÁRIA manterá em todos os pontos de venda de bilhetes, em local visível, os preços dos diversos tipos de bilhetes e as condições de gratuidade.

Em condições normais de operação, a movimentação dos trens deverá ser realizada no modo automático ou semiautomático. Em casos de degradação, devido a falhas nos Trens ou no Sistema de Sinalização será permitida a condução manual pelo operador do trem, porém com velocidade máxima limitada a 20 km/h e com a autorização do Centro de Controle Operacional (CCO) específica para cada trem e trecho.

Todas as dependências da CONCESSIONÁRIA deverão ter equipamentos adequados à segurança dos usuários e empregados e a preservação do patrimônio. Estes equipamentos deverão ser mantidos em perfeitas condições de utilização.

Os trens em operação deverão parar em todas as estações abertas ao público, para as quais estiverem programados, excetuando-se os casos de fechamento de estações, por motivos de falhas ou incidentes, e nas estratégias operacionais especiais para atendimento de demandas específicas.

A entrada ou a permanência nas dependências do metrô será interditada às pessoas que possam trazer risco, incômodo ou prejuízos à segurança, tais como:

- Portadoras de armas de fogo, carregadas ou não, ou armas brancas, exceto militares, policiais ou pessoas com licença para porte de armas.
- Portadoras de materiais inflamáveis, explosivos, radioativos ou corrosivos.
- Portadoras de objetos cujo, material, formato ou dimensões possam prejudicar ou causar risco aos usuários ou às instalações.
- Embriagados ou intoxicados por álcool ou outras substâncias tóxicas.
- Inconvenientemente trajadas.

A CONCESSIONÁRIA não permitirá, em suas dependências, as seguintes atividades:

- Prática de qualquer ato que resulte em embaraço ao serviço ou que possa acarretar risco ou acidente.
- Embarque ou desembarque após o inicio da sinalização sonora de fechamento iminente das portas.
- Impedimento da abertura ou do fechamento das portas, e estacionamento ou apoio nelas.
- Acionamento ou uso indevido de qualquer equipamento.
- Uso de equipamentos aparelhos sonoros que causem incômodo aos demais usuários.

Quando ocorrerem incidentes que possam comprometer a segurança, ou em situações de falha técnica, a CONCESSIONÁRIA deverá eliminar as causas da perturbação, no menor prazo possível, podendo, até eliminar a causa, adotando as seguintes providências:

- Interromper total ou parcialmente a prestação dos serviços.
- Liberar os bloqueios para movimentação dos usuários.
- Prestar serviços com carros interditados aos usuários.
- Evacuar os trens, conduzindo os passageiros com segurança até a saída da estação ou de emergência mais próxima. Os trens poderão ser rebocados com ou sem usuários, sendo garantidas as condições de segurança para o acoplamento e o reboque.
- Fechar acessos das estações.

As composições em operação comercial não poderão circular com qualquer porta aberta. Excepcionalmente, poderá ser movimentada uma composição com portas abertas somente até a estação mais próxima, desde que sejam adotadas todas as medidas de segurança cabíveis.

Durante a operação, as áreas públicas deverão permanecer abertas, sinalizadas e iluminadas, e após a operação comercial estes acessos permanecerão fechados.

As áreas públicas deverão ser monitoradas 24 horas por dia por câmeras de Circuito Fechado de TV – CFTV. Essas imagens deverão ser disponibilizadas em tempo real ao PODER CONCEDENTE ou a quem ele indicar.

No caso de falta de energia elétrica nas estações, a CONCESSIONÁRIA deverá garantir a iluminação de emergência (balizamento) para possibilitar a evacuação dos usuários com segurança.

Havendo excesso de usuários nas plataformas, poderão ser fechados os acessos da estação para garantir a segurança.

Nos túneis e estações subterrâneas, deverão ser mantidos em condições operacionais, os equipamentos e sistemas destinados ao conforto térmico e a renovação de ar.

A CONCESSIONÁRIA deverá providenciar a remoção para instituição de saúde pública ou conveniada, o mais rapidamente possível, dos usuários que na área operacional, necessitarem de socorro de emergência.

Nos termos e para os fins determinados pela Lei Federal no. 6.149 de 02 de dezembro de 1974, a CONCESSIONÁRIA organizará e manterá Profissionais de Segurança Operacional em todas as estações, subestações, pátios, trens e terminais incluídos na concessão.

A atuação dos Profissionais de Segurança Operacional visará:

- Garantir a segurança dos usuários.
- Manter a disciplina dos usuários.
- Garantir a prevenção e repressão a crimes e contravenções nas dependências da CONCESSIONÁRIA e a preservação do patrimônio metroviário.
- Manter ou restabelecer a normalidade do tráfego metroviário, diante de qualquer fato ou emergência que venha a impedir ou perturbar a ordem pública.
- Remover imediatamente, independentemente da presença de autoridade policial, vítimas, objetos ou veículos que, em caso de acidente ou crime, estejam sobre o leito da via, no interior do trem, ou em áreas operacionais,

comprometendo a segurança do tráfego metroviário ou da circulação da composição.

- Deter, em flagrante, criminosos e contraventores.
- Apreender instrumentos, objetos ou valores relacionados com crime ou contravenção penal entregando-os, juntamente com o infrator caso consiga detê-lo, à autoridade competente.
- Isolar os locais de acidente, crime ou contravenção penal, para fins de perícia, desde que não acarrete a paralisação do tráfego metroviário.
- Vistoriar as áreas operacionais, visando localizar objetos suspeitos que possam ameaçar o funcionamento do sistema, ou a integridade física dos usuários e funcionários.
- Ministrar primeiros socorros aos usuários em caso de problemas e providenciar o transporte dos feridos para pronto-socorro ou hospital, mantendo a guarda de seus pertences.

Para garantir a cortesia dos serviços, a CONCESSIONÁRIA treinará seus funcionários para atendimento com respeito e consideração aos usuários, e transmissão de informações necessárias aos mesmos, e treinamento especializado para atendimento a usuários portadores de necessidades especiais, idosos e crianças.

A CONCESSIONÁRIA manterá nas estações, informações visuais e emitirá comunicações sonoras orientando os usuários. Os deveres e obrigações da CONCESSIONÁRIA e dos usuários serão fixados em local visível, em todas as estações.

A CONCESSIONÁRIA manterá canais de relacionamento direto com os usuários, e manterá em local visível as informações referentes aos canais de relacionamento disponibilizados pelo PODER CONCEDENTE.

A CONCESSIONÁRIA deverá manter rigorosamente limpas as estações, as dependências de uso público e demais dependências operacionais, inclusive túneis e saídas de emergência, e as partes externas e internas dos carros.

Os empregados da CONCESSIONÁRIA terão obrigatoriamente habilitação e capacitação para o desempenho de suas funções e, quando em serviço, estarão uniformizados e portando, de forma visível, seus crachás de identificação.

Os empregados de empresas contratadas pela CONCESSIONÁRIA para prestação de serviços terceirizados, quando nas dependências do metrô, deverão estar devidamente uniformizados e portando, de forma visível, seus crachás de identificação.

A CONCESSIONÁRIA manterá serviço de Achados e Perdidos, divulgado ao público. Os objetos recolhidos serão encaminhados para um local específico em uma das estações mais centrais do sistema ou em uma estação de transferência entre linhas, no prazo máximo de um dia útil. No caso de bens perecíveis ou que constituam risco, a CONCESSIONÁRIA dará destino compatível aos mesmos imediatamente após seus recolhimentos.

Para garantir o conforto, a segurança e a comodidade dos usuários, nos trens e estações, a CONCESSIONÁRIA coibirá:

- A desobediência à sinalização.
- O impedimento das ações dos empregados da CONCESSIONÁRIA, no cumprimento de seus deveres funcionais.
- O ingresso, sem autorização, nos locais não franqueados dos usuários;
- A realização de viagem em local não destinado aos usuários.
- O uso como assento do chão das estações e dos trens ou sobre quaisquer equipamentos operacionais.
- O fumo, ou a manutenção de cigarro ou similar aceso, ou o acendimento de fósforo ou isqueiro nas áreas públicas ou operacionais.
- A conduta indevida de proceder inconvenientemente, molestar, assediar sexualmente ou, prejudicar o sossego e a tranquilidade dos usuários.
- A conduta indevida de cuspir ou atirar detritos ou objetos de qualquer natureza nas vias, nos trens e nas estações ou de colocar os pés nas paredes das estações, bancos e laterais dos carros.

- As ações de vandalismo que resultem em quebra, dano, pichações ou depósito de sujeira ou dejetos nas instalações e equipamentos.
- O transporte de objetos com dimensões superiores a 1,5 x 0,6 x 0,3 m ou que necessitem de mais de uma pessoa para efetuar seu transporte.
- O transporte de bicicletas, independentemente de suas dimensões, exceto no caso de autorização específica.
- O transporte de materiais inflamáveis ou explosivos.
- A afixação de cartazes, anúncios e avisos.
- A mendicância, a exposição ou a venda de qualquer mercadoria ou serviço, incluindo bilhetes de loteria, passagens e títulos de transporte de qualquer modal ou agenciamento de freguesia, salvo quando houver autorização da CONCESSIONÁRIA, e em locais determinados previamente por esta.
- A distribuição de qualquer material informativo ou de propaganda nas dependências do metrô sem a devida e formal autorização da CONCESSIONÁRIA.
- O uso de linguagem licenciosa, desrespeitosa ou ofensiva a qualquer pessoa.
- O transporte de animais, exceto cão-guia em treinamento ou acompanhando de pessoa com deficiência visual.
- Qualquer ação de caráter político ou religioso.

A CONCESSIONÁRIA deverá adotar todas as providências necessárias para manter a regularidade e a continuidade do serviço de transporte, estabelecendo suas programações com intervalos entre os trens e as velocidades comerciais adequadas para atender à variação da demanda ao longo das jornadas diárias de acordo com as seguintes condições mínimas a seguir:

A. Horário de funcionamento:

- Segunda à Quarta → 05h00 às 24h00.
- Quinta à Sábado e Vésperas de Feriados → 05h30 às 01h30.
- Domingos e Feriados → 05h30 às 23h30.

B. *Headway* máximo na hora pico:

- Linha 01 → 3,5 (três e meio) minutos.
- Linha 02 → 5 (cinco) minutos.
- Linha 03 → 5 (cinco) minutos.

C. *Headway* máximo nos horários de vale:

- Dias úteis → 10 (dez) minutos.
- Sábados, Domingos e Feriados → 15 (quinze) minutos.
- Horário Noturno (a partir das 23h00) → 25 minutos

Considera-se como pico os horários entre:

A. Dias úteis:

- Pico da manhã → 06h30 às 08h30.
- Pico da tarde → 17h00 às 19h00.

B. Sábados:

- Pico da manhã → 07h00 às 09h00.

Nos horários de pico nos dias úteis a taxa de ocupação não poderá exceder 8 (oito) usuários em pé por metro quadrado. Nos horários de vale dos dias úteis, nos finais de semana e feriados, a lotação média da composição não poderá exceder a 2 (dois) usuários em pé por metro quadrado. Para as transições vale-pico e pico-vale serão considerados períodos de 90 (noventa) minutos anteriores ao início e após o término dos picos, quando serão admitidas taxas de ocupação de 2 (dois) à 6 (seis) usuários em pé por metro quadrado.

9. GESTÃO DOS ESTACIONAMENTOS

A gestão dos estacionamentos se dará de modo a incentivar o uso do metrô. O preço dos estacionamentos deverá diferenciar usuários do metrô e demais usuários.

Para usuários do metrô o preço deverá ser no máximo o equivalente a 3 TARIFAS do metrô, além da comprovação de utilização do metrô. Já para os demais usuários deverá ser no mínimo o equivalente a 15 TARIFAS do metrô.

10. GESTÃO AMBIENTAL

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar um sistema de garantia de qualidade e do meio ambiente nos seus processos de gestão, operação e manutenção e deverá certificá-los num prazo máximo de 4 (quatro) anos, a contar da data de tomada de posse da concessão.

Estas certificações serão concedidas de acordo com as normas nacionais, e na ausência dessas, nas internacionais, de qualidade e do meio ambiente sob a ótica da avaliação dos usuários do Metrô BH e das comunidades servidas.

A CONCESSIONÁRIA será obrigada a respeitar os preceitos e requisitos de preservação e não poluição do meio ambiente, sendo sua responsabilidade eliminar qualquer passivo ambiental por ela criado.

Será de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA eliminar qualquer passivo ambiental na faixa de domínio do metrô.

11. DESAPROPRIAÇÕES, REMOÇÕES E REASSENTAMENTOS DAS LINHAS 1, 2 E 3

As desapropriações, remoções e reassentamentos serão de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA, com o apoio do PODER CONCEDENTE. A tabela abaixo apresenta o cronograma e valores de referência para desapropriação de cada linha.

	Linha 1	Linha 2	Linha 3	Total
Ano 1	-	20.000	38.000	58.000
Ano 2	-	-	46.000	46.000
Ano 3	-	-	46.000	46.000
Total	**-**	**20.000**	**130.000**	**150.000**

11.1. CONCEITO DE VALOR

Entende-se como valor de mercado a expressão monetária do bem à data de referência da avaliação, numa situação em que as partes, conhecedoras das possibilidades de seu uso e envolvidas em sua transação, não estejam compelidas à negociação.

Este conceito é único, qualquer que seja a finalidade da avaliação, obedecendo às recomendações da 1ª Convenção Pan-Americana de Avaliações e Cadastro, realizada em Lima, Peru, em 1949, em que consta o seguinte:

> *"1º- Que o valor de um imóvel, em dado momento, é único, quaisquer que sejam os fins para os quais é avaliado. Este valor se deduz de:*
>
> *- avaliação direta ou valor intrínseco, composto do valor do terreno, das construções e das benfeitorias;*
>
> *- avaliação direta ou valor rentístico, calculado com base na renda que produz ou pode produzir;*
>
> *- valor do imóvel estabelecido pela oferta e procura.*
>
> *2º- Este valor é ideal e o objetivo de uma avaliação é se aproximar o mais possível dele;*
>
> *3º- O grau de precisão de uma avaliação é função direta da finalidade para a qual é efetuada, seja tributária, hipotecária, comercial ou judicial."*

11.2. TRECHO DA LINHA 1

Para a ampliação do trecho Eldorado – Novo Eldorado, da Linha 1, prevê-se que não haverá desapropriações, remoções e reassentamentos visto que serão utilizadas as áreas de patrimônio da CBTU.

11.3. TRECHO DA LINHA 2

Estima-se que a área total a ser desapropriada, removida e/ou reassentada do trecho da Linha 2 é de cerca de 30.000 m^2.

11.4. TRECHO DA LINHA 3

A implantação do trecho da Linha 3 – Lagoinha / Savassi demandará áreas para implantação de estações, para a construção de saídas de emergências e dutos de ventilação das galerias metroviárias, além dos canteiros de obras.

Estima-se que a área total a ser desapropriada, removida e/ou reassentada do trecho da Linha 3 é de cerca de 22.000 m^2.

12. TÉRMINO DA CONCESSÃO

Todos os sistemas, instalações fixas, equipamentos e materiais rodantes serão mantidos pela CONCESSIONÁRIA, que deverá garantir pelo menos 5 (cinco) anos da sua vida útil após o término da concessão, desde que continuem a serem mantidos de acordo com os procedimentos e planos estabelecidos e cumpridos pela CONCESSIONÁRIA durante a concessão.

Entende-se por "vida útil", a definição estabelecida pela ABNT: "Como o período total de tempo que um ativo (sistema ou equipamento) permanece operacional e satisfazendo as necessidades do usuário sem que tenha que ser trocado".

Com o objetivo de avaliar as condições adequadas dos bens que lhe serão revertidos, quando da extinção da concessão, o PODER CONCEDENTE poderá promover uma inspeções em todos os ativos.

Os bens, que serão revertidos ao PODER CONCEDENTE, poderão ser os existentes na época da concessão, ou aqueles adquiridos ou modernizados pela CONCESSIONÁRIA durante o período de concessão.

Ao término do período de concessão, a CONCESSIONÁRIA repassará ao PODER CONCEDENTE todas as licenças dos programas (softwares) atualizadas dos sistemas existentes, fornecidos pelos seus fabricantes, com suas ferramentas de manutenção, instalação e operação.